

**Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
(PPGEdCM)**

Centro de Ciências Agrárias (CCA)

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Cyntia Helena Ravagnani de Almeida

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
NA REDE ESTADUAL DE SÃO PAULO: HÁ ESPAÇO PARA A ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA?**

Araras/SP

2023

**Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
(PPGEdCM)**

**Centro de Ciências Agrárias (CCA)
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)**

Cyntia Helena Ravagnani de Almeida

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
NA REDE ESTADUAL DE SÃO PAULO: HÁ ESPAÇO PARA A ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA?**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEdCM) da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof^a. Dra. Isabela Custódio Talora Bozzini

Araras/SP

2023

Almeida, Cyntia Helena Ravagnani de

Formação continuada de professores de ciências da natureza na rede estadual de São Paulo: : há espaço para alfabetização científica? / Cyntia Helena Ravagnani de Almeida -- 2023.
101f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, Araras
Orientador (a): Isabela Custódio Talora Bozzini
Banca Examinadora: Isabela Custódio Talora Bozzini, Elaine Gomes Matheus Furlan, Gildo Giroto Júnior
Bibliografia

1. Formação de professores. 2. Alfabetização Científica.
3. Racionalidades Pedagógicas. I. Almeida, Cyntia Helena Ravagnani de. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Helena Sachi do Amaral - CRB/8 7083



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Cyntia Helena Ravagnani de Almeida, realizada em 31/10/2023.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Isabela Custódio Talora Bozzini (UFSCar)

Profa. Dra. Elaine Gomes Matheus Furlan (UFSCar)

Prof. Dr. Gildo Girotto Junior (UNICAMP)

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

AGRADECIMENTOS

Uma dissertação de mestrado representa uma jornada repleta de desafios, momentos de incerteza, alegrias e obstáculos ao longo do percurso. Gostaria de começar expressando gratidão a todos que contribuíram para o desenvolvimento e conclusão desta dissertação. Esta jornada de pesquisa não teria sido possível sem o apoio, orientação e colaboração de vocês.

A minha orientadora, Prof. Dra. Isabela Custódio Talora Bozzini, pela oportunidade de realizar este trabalho. Obrigada pela confiança e por me atender com paciência todas as vezes em que precisei, por todos os ensinamentos compartilhados de forma admirável, e por me guiar nos primeiros passos da pós-graduação. Suas sugestões e ensinamentos foram fundamentais para moldar este estudo e para o meu crescimento como pesquisadora e educadora, muito obrigada por sua amizade!

Agradeço também à banca examinadora, Prof. Dra. Elaine Gomes Matheus Furlan e Prof. Dr. Gildo Giroto Júnior por dedicarem seu tempo e conhecimento na análise deste trabalho e por suas contribuições construtivas. É um privilégio ter a possibilidade de aprender com as suas ideias e reflexões.

Minha gratidão se estende aos meus colegas de curso, que tornaram essa jornada acadêmica uma experiência enriquecedora e estimulante. Suas discussões e amizades foram fundamentais para minha motivação e aprendizado.

Aos “meninos da República Canta Grillo”, agradeço a alegria, juventude e as boas discussões, que por vezes se instalavam nos eventos de “churras dos pais”.

Ao meu companheiro Raul, pelo permanente incentivo e preocupação com que sempre acompanhou este meu trabalho. Agradeço, ainda, a paciência e amor demonstrados nos meus momentos difíceis. Sou grata por você estar ao meu lado.

Aos meus filhos, Otávio e Raphaela, a quem amo incondicionalmente. Suas risadas, abraços e palavras de incentivo sempre trouxeram luz e alegria aos meus dias. Obrigada por acreditar no meu sonho e sempre me motivar a seguir em frente. É muito bom saber que posso contar com vocês em todos os momentos. Amo vocês!

Por fim, quero agradecer a todos os professores, funcionários e colegas da UFSCar pela oportunidade de realizar este mestrado e pelo ambiente acadêmico inspirador que proporcionaram.

Este trabalho de pesquisa é dedicado a todos aqueles que acreditaram em mim e me ajudaram ao longo desta jornada. Sua confiança e apoio foram fundamentais para o meu sucesso.

Muito obrigado a todos.

RESUMO

Esta pesquisa teve como propósito investigar os processos formativos de docentes da área de ciências da natureza, realizados pela Secretaria de Educação do estado de São Paulo (SEE). Tendo em vista a complexidade de fatores que permeiam a formação de professores, neste trabalho abordaremos as questões referentes à formação continuada à alfabetização científica. Buscando compreender, bem como analisar a formação continuada dos professores da área de Ciências da Natureza nos anos de 2021 e 2022. Entendemos que a formação de professores deve envolver um processo contínuo de desenvolvimento profissional. No contexto da pesquisa a alfabetização científica é investigada como parte da formação continuada de professores de ciências da natureza, implicando não apenas na transmissão de conhecimento científico, mas também no desenvolvimento de conhecimentos voltados à sua ação pedagógica. A metodologia empregada foi a análise documental, utilizando documentos e programas de formação continuada da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE/SP). Os documentos são os vídeos das Atividade de Trabalho Pedagógico Coletivo disponibilizados no Centro de Mídias de São Paulo com foco na temática de Sustentabilidade. A questão norteadora da pesquisa foi: “De que maneira a formação continuada de professores de Ciências da Natureza foi promovida pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, nos anos de 2021 e 2022? Esta formação incorpora a alfabetização científica no âmbito da educação científica?” Por meio da análise desses materiais, buscou-se responder a essa questão. Ao dialogar com teorias sobre modelos de racionalidade na formação de professores, argumentamos que nos vídeos analisados predomina a racionalidade técnica e a racionalidade prática, com certo grau de esvaziamento de conceitos e discussões, sem preocupação em desenvolver nos educadores uma responsabilidade com a aprendizagem dos estudantes ou o senso crítico em relação aos conteúdos científicos ou ao desenvolvimento profissional. Também identificamos que não houve um cuidado com a preparação dos docentes para a promoção da alfabetização científica nos estudantes. Além do senso crítico, interatividade e diálogo também são deixadas de lado. Vale lembrar que mesmo antes da chegada da pandemia de COVID-19 no país, a formação de professores no estado de São Paulo não era realizada totalmente de maneira presencial, pois as grandes formações com especialistas e intelectuais eram destinadas apenas a gestores e coordenadores e nem sempre na sua totalidade. Posteriormente, estes coordenadores repassavam as informações aos professores nas escolas. Mas no período da Pandemia, toda formação foi realizada à distância no formato de vídeos instrucionais, com pouca ou nenhuma interação entre os docentes. Sabemos que a formação presencial pode promover uma interação direta entre os participantes, o que possibilita a troca de experiências e vivências, além do estabelecimento de redes de contatos profissionais e um envolvimento mais efetivo dos participantes. Infelizmente, mesmo com a retomada das atividades presenciais nas escolas, a formação continuou sendo realizada à distância, mantendo os problemas advindos dessa modalidade, principalmente a falta de interação entre os profissionais.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Alfabetização Científica. Educação Dialógica. Educação Científica. Formação Continuada de Professores.

ABSTRACT

This research aimed to investigate the formative processes of educators in the field of natural sciences, conducted by the Education Department of the State of São Paulo (SEE). Considering the complexity of factors that permeate teacher training, in this work we will address issues related to continuous education with a focus on scientific literacy. We seek to understand the roles of teachers as subjects and schools as spaces for training, as well as to analyze the continuous training of teachers in the field of Natural Sciences in the years 2013, 2021, and 2022. We understand that teacher training involves a continuous process of professional development. In the context of this research, scientific literacy is investigated as part of the continuous formation of natural science teachers, implying not only the transmission of scientific knowledge but also the development of knowledge related to their pedagogical action. The methodology employed was document analysis, using documents and continuous training programs from the São Paulo State Education Department (SEE/SP). The documents are the videos of the Collective Pedagogical Work Activities available at the São Paulo Media Center, focusing on the theme of Sustainability. The guiding question was: "How does the continuous training promoted by the São Paulo State Education Department, in the years 2013, 2021, and 2022, incorporate scientific literacy and pedagogical rationalities in the context of scientific education?" Through the analysis of these materials, we sought to answer this question. In dialogue with theories about models of rationality in teacher training, we argue that the videos analyzed predominantly exhibit technical rationality, with a certain degree of depletion of concepts and discussions, without concern for developing in educators and students an awareness of practices that promote scientific literacy. Skills such as critical thinking, interactivity, and dialogue are left aside. Before the COVID-19 pandemic arrived in the country, teacher training in the state of São Paulo was conducted in person. In the face-to-face modality, there was direct interaction among participants, which enabled the exchange of experiences and life stories, as well as the establishment of professional contact networks and participation in practical activities. Even with the resumption of face-to-face activities in schools, training continued to be conducted remotely, maintaining the problems arising from this modality, mainly the lack of interaction among professionals.

Keywords: Science Teaching. Scientific Literacy. Dialogic Learning. Science Education. Continuing Teacher Education.

LISTA DE ABREVIATURAS

AC	Alfabetização Científica
AD	Aprendizagem Dialógica
ATPC	Atividades de Trabalho Pedagógico Coletivo
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CdA	Comunidades de Aprendizagem
CMSP	Centro de Mídias de São Paulo
CNT	Ciências da Natureza e Tecnologias
EFAPE	Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Professores do Estado de São Paulo
EP	Encontro Presencial
HTPC	Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo
MAT	Matemática
NIT	Núcleo de Informações Educacionais e Tecnologia
PC	Professor Coordenador
PCNP	Professores Coordenadores do Núcleo Pedagógico
PEB I e II	Professor de Educação Básica I e II
SC	Seminário Centralizado
SEDUC/SP	Secretaria Estadual de Educação de São Paulo
SEESP	Secretaria de Educação do Estado de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relações da AC com os eixos fundamentais e seus respectivos indicadores	72
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Índice de vídeos formação ATPC/CMSP de 2021.....	51
Quadro 2 - Índice de vídeos formação ATPC/CMSP de 2022.....	52
Quadro 3 - Vídeos sobre o tema Sustentabilidade, métricas e link de acesso.....	55
Quadro 4 - Categoria Racionalidade Técnica justificativa e exemplos selecionados	57
Quadro 5 - Categoria Racionalidade Prática justificativas e exemplos selecionados	60
Quadro 6 - Categoria Racionalidade Crítica.....	63
Quadro 7 - Propósito do Formador, Ações do Formador e Indicadores de Alfabetização Científica	70
Quadro 8 - Formas de Alfabetização Científica presentes nos vídeos de formação da CMSP	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Racionalidades predominantes nos vídeos	63
Gráfico 2 - Indicadores de alfabetização científica nos vídeos do CMSP	82

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVO GERAL	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
3 APORTES TEÓRICOS	23
3.1 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	23
3.2 RACIONALIDADES PEDAGÓGICAS	30
3.3 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS	32
4. FUNDAMENTOS INSTITUCIONAIS - UM OLHAR PARA O SISTEMA EDUCACIONAL PAULISTA	40
4.1 SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E ESCOLA DE FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DOS PROFESSORES DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	40
4.2 CENTRO DE MÍDIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO-CMSP	42
5 METODOLOGIA	46
5.1 ANÁLISE DE RESULTADOS	48
5.1.1 Etapa de Pré-Análise: Definição de Questões Norteadoras.....	49
5.1.2 Etapa de Organização: Coleta e Estruturação dos Dados	49
5.1.3 Etapa de Análise: Interpretação e Inferências.....	50
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
6.1 A FORMAÇÃO CONTINUADA NOS VÍDEOS DO CMSP	54
6.2 ANÁLISE DE VÍDEOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA ABORDAGEM À LUZ DAS RACIONALIDADES PEDAGÓGICAS.....	56
6.2.1 Racionalidade Técnica: Uma visão predominante	63
6.2.2 Racionalidade Prática: Uma menção superficial	66
6.2.3 Ausência da Racionalidade Crítica e Dialógica	67
6.2.4 Análise dos Vídeos na Formação de Professores: Explorando os Indicadores de Alfabetização Científica	69
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERÊNCIAS	94
ANEXOS	102
ANEXO A – MATERIAIS DE ANÁLISE	102

APRESENTAÇÃO

O interesse da pesquisadora pelos temas "Formação de Professores" e "Alfabetização Científica" surgiu das vivências da mesma como estudante do curso de Licenciatura em Química das Faculdades Integradas Maria Imaculada - Mogi Guaçu, bem como de suas experiências nas escolas de ensino básico como docente e como coordenadora.

As escolas em que a autora trabalhou como docente alternavam entre escolas particulares de ensino fundamental I e II, médio e técnico, escolas públicas de ensino fundamental II, médio e ensino integral. Ao longo da trajetória profissional, além de docente, exerceu o cargo de professora coordenadora do núcleo pedagógico (PCNP) da Diretoria de Ensino da região de Limeira, dando início ao seu trabalho com formação de professores no ano de 2009, indo até 2015.

Posteriormente, na escola de ensino integral, ocupou o cargo de professora coordenadora da área de ciências da natureza no período de 2019 a 2020, e no ano de 2021 o cargo de professora coordenadora geral estando atualmente como docente da disciplina de Química.

No contexto escolar a autora identificou obstáculos e desafios relacionados à prática pedagógica dos docentes de Ciências e Química e ao processo de aprendizagem dos alunos. No seu entendimento, isso ocorre porque, por um lado, os professores afirmam que não têm tempo nem o conhecimento necessário para criar interações didáticas que tornem o conteúdo estudado mais interessante e significativo para os alunos. Por outro lado, os alunos encontram muitas dificuldades para assimilar o conteúdo estudado, tendo as dificuldades aumentadas à medida que o assunto se torna mais abstrato e complexo.

O fato desse percurso propiciar um contato intenso com docentes de Ciências e Química de diversas instituições de ensino da educação básica, fez a autora conceber a hipótese de que as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos dessas disciplinas estão relacionadas com divergências existentes entre as formas de aprender dos alunos e as abordagens didáticas dos professores. Essa hipótese motivou o desenvolvimento de uma especialização na área de ensino de ciência com o título "A Importância da Alfabetização Científica no Processo Ensino - Aprendizagem em Química" tendo sido constatada uma incompreensão do conceito de alfabetização científica entre os docentes pesquisados no ano de 2014 e dificuldades em aplicá-la

no contexto escolar. Diante deste fato, e das ações na coordenação das escolas, senti a necessidade de pesquisar: Como ocorria a formação continuada de professores de ciências da natureza pela secretaria de educação do Estado de São Paulo?

Essas experiências motivaram a pesquisadora a investigar mais profundamente a formação continuada de professores de ciências da natureza oferecida pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, dando origem ao trabalho atual. Para a pesquisadora a alfabetização científica é fundamental para preparar os educadores e seus alunos para os desafios do mundo contemporâneo, promovendo a curiosidade, o pensamento crítico e a investigação. Portanto, a revisão e melhoria dos programas de formação continuada do professorado da área de ciências da natureza deveriam passar pela inclusão da alfabetização científica e promoção do diálogo entre os professores. Estes aspectos são essenciais para fortalecer a qualidade da educação em todos os seus âmbitos.

1 INTRODUÇÃO

Desde a metade de março de 2020, mais de 48 milhões de alunos na rede básica brasileira tiveram suas rotinas alteradas devido às medidas de combate ao Novo Coronavírus (W.H.O, 2021). O ano de 2020 foi marcado por uma crise de saúde pública global: a pandemia originada pelo vírus SARS-CoV-2, agente etiológico da COVID-19. Após a notificação de 110 mil casos e 4 mil óbitos, a Organização Mundial da Saúde declara pandemia, em 11 de março de 2020 (Garcia e Duarte, 2020). Diante de tal cenário, o conhecimento acerca de tecnologias e recursos digitais, nunca foi de necessidade tão contundente. As aulas, reuniões, encontros, tornaram-se substancialmente digitais, todo o contato humano, entre educadores, educandos e responsáveis tornou-se virtual.

Em um relatório produzido pela UNESCO, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura, o impacto no início do fechamento das escolas por conta da pandemia causada pelo coronavírus afetou a rotina de estudos de mais de 1,5 bilhões de alunos em 188 países, ou 91% de alunos ao redor do mundo. Segundo o Mapa de Monitoramento de Fechamento das Escolas pelo Covid-19 publicado em abril de 2021, no Brasil, mais de 130 mil escolas foram fechadas e cerca de 47 milhões de alunos ficaram sem aulas presenciais desde março de 2020. "Isto impõe aos países desafios imensos para poder proporcionar um aprendizado ininterrupto a todas as crianças e jovens de maneira equitativa", afirmou a diretora-geral da Unesco, Audrey Azoulay (2021).

Após dois anos de pandemia, o Brasil viveu seu pior momento, tendo batido, em 19 de junho de 2021, a marca de 78.869 casos e 500.000 óbitos registrados pela doença (W.H.O, 2021). Diante de tal cenário, e aliando-se aos problemas e questões políticas focadas na distribuição de vacinas, as medidas preventivas, dentre elas o isolamento social, fez com que os professores precisassem se reinventar com as aulas online. Contudo, com a volta das aulas presenciais, as dificuldades para os professores continuaram e, mais uma vez, existiu a necessidade de o professor reelaborar suas práticas, especialmente no contexto em que crianças e adolescentes têm cada vez mais acesso à informação, nem sempre de boa qualidade, facilitado pelo acesso intensivo e extensivo a internet.

No pós-pandemia, a experiência educacional foi significativamente impactada pela crise global do COVID-19. O espaço escolar, que costumava ser o local central

para crianças e jovens estabelecerem relações de convívio e adquirirem valores sociais, passou por mudanças drásticas. Pesquisas, como o estudo realizado por Almeida et al. em 2021, apontam que a pandemia evidenciou a possibilidade de a juventude não depender exclusivamente da escola para aprender. O avanço das tecnologias permitiu o acesso a diversas ferramentas de aprendizagem e conhecimento em tempo real, indicando uma nova dinâmica de educação no mundo pós-pandêmico.

Nesse contexto, surge a necessidade da atuação dos docentes como mentores dos alunos, pois eles desempenham um papel fundamental na orientação dos estudantes, auxiliando-os na navegação por essa era de acesso digital e ajudando-os a discernir entre informações confiáveis e conteúdos falsos. Eles têm a responsabilidade de fomentar um pensamento crítico e capacitar os alunos a lidarem com o fluxo de informações provenientes das novas tecnologias. No entanto, é importante ressaltar que nem todas as crianças e jovens têm acesso igualitário à tecnologia. O abismo digital entre os mais ricos e os mais pobres se aprofundou durante a pandemia, resultando em disparidades educacionais (Almeida *et al.*, 2021). Muitos estudantes enfrentaram dificuldades em acompanhar o ensino remoto devido à falta de recursos tecnológicos adequados. Essa desigualdade torna-se um desafio a ser superado na atualidade/pós-pandemia, exigindo medidas para garantir um acesso justo à tecnologia e oportunidades educacionais para todos.

Além disso, a influência das tecnologias na sociedade pós-pandêmica também trouxe consigo desafios adicionais. A disseminação de notícias falsas e conteúdos enganosos, conhecidos como "*fake news*", tornou-se uma preocupação crescente. Essa disseminação indiscriminada de afirmações incorretas afeta as mudanças sociais e culturais, promovendo novas formas de pensamento, sentimentos e ações baseadas em informações distorcidas. Portanto, a alfabetização digital e o pensamento crítico tornaram-se habilidades essenciais para os indivíduos navegarem com segurança e discernimento na atualidade/pós-pandemia.

Nesse sentido, partindo do abismo que se expõem entre o acesso à informação e à fundamental capacidade de interpretar, entender e questionar verdades e pós-verdades, faz-se necessário uma alfabetização científica de estudantes. Uma formação que busque a aquisição de conhecimentos, a preparação científica e capacidade de utilizar diferentes recursos para obter informações cientificamente corretas.

A Alfabetização Científica se refere à capacidade que as pessoas possuem de compreender e construir entendimento sobre a sociedade e situações do cotidiano, envolvendo conhecimentos de ciências, por meio de investigação e análise crítica (Fourez, 1994; Hdur, 1998).

A percepção de que Ciências é uma disciplina/área desinteressante para os estudantes é uma afirmação que pode variar dependendo do contexto e das experiências individuais. No entanto, existem pesquisas e estudos que abordam a questão do interesse dos estudantes pela Ciência e exploram maneiras de tornar o ensino de Ciências mais atrativo e envolvente. Um estudo realizado por Osborne, Simon, e Collins (2010) abordou a questão das atitudes dos estudantes em relação à Ciência. O estudo sugere que alguns estudantes consideram as aulas de Ciências desinteressantes devido à ênfase excessiva na memorização de fatos e fórmulas, que pode levar a uma percepção de que a disciplina é monótona e pouco relevante para suas vidas cotidianas. Outro estudo relevante é o de Archer *et al.* (2012) que investigou a influência da família nas aspirações e no engajamento dos alunos em Ciências. Os resultados indicaram que fatores como o apoio familiar, a percepção dos pais sobre a importância da Ciência e a disponibilidade de recursos científicos em casa desempenham um papel importante no interesse e no envolvimento dos alunos com a disciplina.

Uma das principais dificuldades dos estudantes em relação ao ensino de Ciências da Natureza é compreender conceitos que não são diretamente observáveis no dia a dia, exigindo dos alunos uma visão diferente daquela que estão acostumados. Esses conceitos abstratos, muitas vezes, não podem ser vistos a olho nu, tornando ainda mais desafiadora a tarefa de abordá-los em sala de aula. Um estudo relevante nessa área foi realizado por Vosniadou e Brewer (1992). Nesse estudo, os pesquisadores investigaram como crianças entre 7 e 12 anos de idade desenvolvem e modificam seus modelos mentais sobre conceitos relacionados à Terra e ao sistema solar. Os resultados mostraram que as crianças tendem a formar modelos mentais baseados em suas experiências diretas e observáveis. Quando confrontadas com conceitos científicos que não são diretamente observáveis, como a forma da Terra ou o movimento dos planetas, elas podem apresentar dificuldades em compreender e aceitar esses conceitos. Outro estudo relevante é o de Dagher e BouJaoude (2005) em que os pesquisadores investigaram as percepções dos estudantes sobre a teoria da evolução, um conceito central nas Ciências da Natureza. Os resultados revelaram

que muitos estudantes tinham dificuldades em compreender conceitos evolutivos, pois a evolução ocorre em uma escala de tempo e em processos que não são facilmente observáveis em curtos períodos.

Esses estudos e outros similares mostram que a compreensão de conceitos não diretamente observáveis nas Ciências da Natureza podem ser desafiadora para os estudantes. Isso destaca a importância de abordagens de ensino que auxiliem os alunos a construir modelos mentais mais precisos e a desenvolver habilidades de raciocínio científico para compreender fenômenos que não são imediatamente acessíveis aos sentidos. A construção de um pensamento crítico acerca desses temas é essencial para a formação dos alunos, mas requer uma abordagem pedagógica cuidadosa e bem planejada por parte do professor (Carvalho e Gil-Pérez, 1993). A configuração de uma visão científica acerca dos fenômenos cotidianos, observáveis diretamente ou não, são fundamentais para a construção de um pensamento coletivo que se contraponha à desinformação, seja no campo microsocial do senso comum, ou no político das *fake news*.

É sabido que durante a gestão nacional da pandemia de COVID-19, as políticas de governo do então chefe do executivo, Jair Bolsonaro, e de seus aliados caminhavam na contramão das recomendações de órgãos nacionais e internacionais de saúde, bem como de autoridades, pesquisas e evidências científicas, amparadas principalmente pela disseminação de *fake news*. Da recomendação de medicamentos sem eficácia comprovada cientificamente para tratamento precoce ao questionamento da eficácia e segurança da vacinação, o jogo político do antigo governo não constrói sua narrativa essencialmente pela negação científica. Segundo Duarte e Benetti (2022), o ex-presidente ao explorar as controvérsias na produção de fatos científicos, presta um tributo ainda maior à ciência, condenando aqueles que supostamente a deturpam. Ou seja, uma disputa pela legitimidade de diferentes enunciados que proclamam-se como "científicos". Nessa esteira, para Latour (*apud* Duarte; Benetti, 2022), ao compreender a ciência como um empreendimento que mobiliza grandes contingentes de saberes e atores, criamos dispositivos sistêmicos de reflexão crítica e uma melhor capacidade de avaliação dos mecanismos de produção dos diferentes enunciados que a geram e são gerados por ela. Assim, ao explicitar a construção de consensos, em que incluem-se controvérsias, erros, testes limitações históricas e influência do mercado e da política, demonstra-se também que nem toda a verdade é construída do mesmo modo (Duarte e Benetti, 2022).

A pessoa que quiser se contrapor a um fato científico deve ser capaz de escrutinar os diversos elementos que o compõem, sejam os profissionais, discursos, diagramas, estatísticas, saberes compartilhados, uma vez que os enunciados científicos são, de certa maneira, porta-vozes de inúmeros elementos conjugados (Duarte e Benetti, 2022). O pensamento crítico que possibilita a assertividade na averiguação da veracidade de um fato científico, apenas pode efetivar-se se levar em conta esta vasta gama de fatores a compreensão, em suma, do que é e como se faz ciência. Nesse sentido, a Alfabetização Científica desempenha, justamente, a função de permitir às pessoas a compreensão da ciência, seus fatores e nuances, para que a reflexão do cotidiano faça-se a partir de um crivo que considere essa gama de fatores.

A capacidade, portanto, de ler o cotidiano sobre as lentes da ciência é algo a ser construído diariamente, por um processo contínuo que se origina na formação escolar. Sendo o professor o agente que desempenha o papel de introduzir o aluno ao pensamento científico, a capacidade de aproximar o conteúdo do cotidiano, e vice-versa, é peça-chave para que a realidade seja tomada pela perspectiva científica. Processo esse que representa, inicialmente, a libertação pela capacidade de apropriar-se das ferramentas necessárias para discutir o que se constrói como “verdade”. Ou seja, compreender plenamente a realidade que nos envolve.

Freire (2003) chama a atenção para o processo de ensinar e aprender, propondo considerar a maneira com que os educandos aprendem, trazendo para as discussões a importância de o aluno reconhecer-se como sujeito ativo da sua própria aprendizagem e do professor como aprendiz da própria experiência:

O educando precisa assumir-se como tal, mas assumir-se como educando significa reconhecer-se como sujeito que é capaz de conhecer o que quer conhecer em relação com o outro sujeito igualmente capaz de conhecer, o educador e, entre os dois, possibilitando a tarefa de ambos, o objeto de conhecimento. Ensinar e aprender são assim momentos de um processo maior – o de conhecer, que implica reconhecer (Freire, 2003, p. 47).

Nesse sentido, requer repensar a formação no contexto de reflexão, pela compreensão da maneira de ler o mundo. De acordo com Paulo Freire, o conceito de "reconhecer" está ligado à sua teoria crítica da educação, que tem como objetivo a emancipação dos oprimidos através do diálogo e da conscientização (Freire, 2011). O processo de reconhecimento, segundo o autor, envolve a tomada de consciência

da própria opressão e das relações de poder que a sustentam, bem como o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o mundo em que se vive (Freire, 2000).

Para Freire, o reconhecimento é um processo dialógico que acontece entre o educador e o educando, em que ambos são sujeitos ativos do processo de aprendizagem (Freire, 2011). Nesse sentido, o papel do educador não é o de transmitir conhecimentos prontos e acabados, mas sim o de ajudar o educando a desvelar sua própria realidade analisando criticamente o mundo, partindo de suas próprias experiências e perspectivas (Freire, 2000).

Além disso, o reconhecimento implica na valorização das experiências, conhecimentos e culturas dos oprimidos, bem como na busca por uma transformação social que promova a justiça e a igualdade (Freire, 1996). Dessa forma, o reconhecimento é um elemento fundamental na luta pela emancipação humana e pela construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

De acordo com Krasilchik (2004), um ensino significativo precisa de uma quantidade considerável de exemplos que permitam aos alunos construir associações e analogias e então o próprio aluno, a partir de suas experiências pessoais, poderá contextualizar o conteúdo. Krasilchik ainda afirma que:

A palavra só passa a ter significado quando o aluno tem exemplos e suficientes oportunidades para usá-las, construindo sua própria moldura de associações. Como às vezes os termos apresentados são desnecessários, uma vez que nunca mais voltarão a ser usados, o professor deve tomar cuidado para não sobrecarregar a memória dos alunos com informações inúteis (Krasilchik, 2004, p. 57).

Para Freire, o processo de reconhecimento envolve a conscientização crítica do mundo em que o aluno vive e a análise das relações de poder que sustentam a opressão (Freire, 2011). O educador é visto como um parceiro no processo de aprendizagem, que ajuda a desenvolver o conhecimento a partir das experiências e perspectivas do educando. Nesse sentido, a aprendizagem não é apenas um processo de transmissão de conhecimento, mas sim um processo de construção coletiva de significado.

Nesse sentido, o docente pode ser um agente transformador, que visa promover o diálogo entre os sujeitos aprendentes e realizar a problematização dos conteúdos escolares. Por isso se faz necessário que o educador tenha um saber para

conduzir uma simples questão, e transformá-la em uma pauta coletiva. Essa condução deve ser feita usando sempre um embasamento científico (Tardif, 2002).

Abordar um conhecimento científico para dezenas de indivíduos, requer que o professor tenha domínio daquilo que está ensinando. Mesmo possuindo a sabedoria necessária para explanar determinado conteúdo, um outro fator é diferencial para que a turma venha a compreender corretamente: a didática, a compreensão dos processos de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, a capacidade de se comunicar efetivamente com os alunos e o conhecimento de ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas para apoiar o ensino, além do conhecimento das realidades sociais e culturais dos alunos. Diversos autores tentaram sistematizar os princípios, métodos e procedimentos do campo da didática a fim de explicá-la. Para Candau (1984), a preocupação da didática se encontrava na compreensão do processo ensino-aprendizagem e na busca de formas de intervenção na prática pedagógica. Para Pimenta (2002), a didática objetiva no ensino como prática social, ensino em situação, marcado pela intencionalidade no processo de ensino e aprendizagem, considerado em suas determinações histórico-sociais.

Shulman (1987) argumenta que, além do conhecimento do conteúdo, é fundamental que o professor possua o conhecimento pedagógico do conteúdo, que inclui o conhecimento de princípios e estratégias gerais de ensino, conhecimento sobre o currículo, os alunos, o contexto social e cultural e métodos de ensino específicos. Esse conhecimento é necessário para que o professor possa tornar o conteúdo compreensível e significativo para os alunos. Sem ele, mesmo que o professor tenha um conhecimento profundo do assunto, ele pode ter dificuldades em ensinar de forma efetiva. Ou seja, utilizar todos os recursos pedagógicos que estão a sua disposição, a fim de facilitar o aprendizado do aluno, contribuindo para que este venha a ter um pensamento crítico e seja alfabetizado, mas de modo científico (Krasilchik e Marandino, 2007). Por fim, segundo Libâneo (2015), a especificidade epistemológica da didática é o processo instrucional que orienta e assegura a unidade entre aprender e ensinar na relação com um saber, em situações contextualizadas em que o aluno é orientado em sua atividade autônoma pelos adultos e/ou colegas, a fim de apropriar-se dos produtos da experiência humana na cultura e ciência, objetivando o desenvolvimento humano.

Entendendo que vários aspectos envolvem o ensino de ciências e que a formação inicial possibilita que o professorado inicie seu trabalho docente na escola,

mas não é suficiente para suprir todas as demandas da profissão e acompanhar as mudanças que envolvem a sociedade, este trabalho tem o propósito de investigar a seguinte questão de pesquisa: “De que maneira a formação continuada de professores de Ciências da Natureza foi promovida pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, nos anos 2021 e 2022? Esta formação incorpora a alfabetização científica no âmbito da educação científica?”

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar a formação continuada oferecida pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo para a área de Ciências da Natureza nos anos de 2021 e 2022.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Compreender que tipo de formação continuada foi disponibilizada ao professorado no período;
- Verificar se a alfabetização científica é incluída nos programas de formação continuada desses professores da Educação Básica;
- Compreender se os processos formativos são desenvolvidos em uma abordagem dialógica.

3 APORTES TEÓRICOS

3.1 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

De acordo com Oliveira *et al.* (2019), a formação continuada do professor é um tema que vem sendo discutido há décadas e é considerada uma importante estratégia para a melhoria da qualidade do ensino. Segundo os autores, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 foi um marco importante na valorização da formação continuada dos professores, uma vez que estabeleceu que a formação continuada é um direito e uma obrigação dos professores, e que as instituições de ensino devem oferecer condições para que ela aconteça.

Além disso, Santos *et al.* (2016) destacam que, a partir dos anos 1990, com a ampliação do acesso à informação e o surgimento de novas tecnologias, a formação continuada do professor passou a ser vista como uma necessidade cada vez mais premente. Nesse contexto, surgiram diversas iniciativas governamentais e não-governamentais voltadas para a formação continuada dos professores, como cursos de especialização, programas de capacitação, grupos de estudos, entre outros.

De forma geral, pode-se dizer que a importância da formação continuada do professor foi sendo notada ao longo do tempo, à medida que se tornava evidente a necessidade de que os professores estivessem sempre atualizados e preparados para enfrentar os desafios e demandas da educação (Oliveira *et al.*, 2019; Santos *et al.*, 2016).

Estudos recentes têm destacado a importância da renovação constante das práticas docentes para garantir uma educação de qualidade. No entanto, muitos professores podem enfrentar dificuldades para atualizar suas práticas e investir em sua formação continuada (Borges, 2019; Santos *et al.*, 2020). Isso pode ocorrer devido a fatores como falta de incentivo institucional, desmotivação pessoal, falta de recursos financeiros, entre outros. Essas dificuldades podem comprometer a qualidade do ensino e a formação dos estudantes, evidenciando a necessidade de políticas e programas de formação continuada que incentivem a renovação das práticas docentes e o investimento na carreira (Borges, 2019; Santos *et al.*, 2020).

A graduação é somente uma base para obter conhecimento científico, ter os primeiros contatos com a sala de aula e aprender algumas metodologias de ensino. Segundo Shulman (1987, p. 15) "[...] o conhecimento do conteúdo não é suficiente. A

habilidade de ensinar requer o conhecimento do conteúdo e o conhecimento da forma de ensiná-lo". Ainda de acordo com Shulman (1987), o conhecimento pedagógico do conteúdo é composto por seis elementos principais: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico geral, conhecimento curricular, conhecimento dos alunos, conhecimento do contexto e conhecimento do ensino. No entanto, isso ocorre dentro de quatro anos, ou seja, é quase impossível compreender a realidade do ensino brasileiro nesse pouco tempo (Gatti, 2009). Ou seja, a Graduação ou formação inicial nos prepara para começar a trabalhar, mas temos de ter clareza que precisaremos estudar sempre se quisermos ser bons professores e proporcionarmos as melhores aprendizagens para nossos alunos e alunas.

De acordo com Gatti (2010 p. 1371) foi realizada uma pesquisa sobre a "formação panorâmica", cuja expressão denota uma abordagem ampla na preparação de profissionais, englobando uma diversidade de conhecimentos, habilidades e perspectivas. Esta abordagem sugere uma formação que não se restringe excessivamente a uma área específica, mas busca proporcionar uma visão holística e abrangente do campo de estudo ou atuação profissional. Em vez de uma especialização estrita, a formação panorâmica visa oferecer uma compreensão global, permitindo que os profissionais desenvolvam uma visão mais integrada e contextualizada de seu domínio de atuação.

Nessa pesquisa foi constatado que há uma deficiência na formação evidente para o desenvolvimento do trabalho docente. Revela que a formação de professores, conforme refletida nos currículos dos cursos, apresenta deficiências significativas, especialmente no que diz respeito à integração entre teoria e prática, à ênfase nos conteúdos específicos da educação básica e à preparação para a educação infantil. Essas limitações podem comprometer a capacidade dos futuros professores de planejar, ministrar e avaliar efetivamente as atividades de ensino. No ensino de Ciências da Natureza, a formação docente é um aspecto crucial para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem. Essa deficiência pode se refletir na falta de preparo dos professores em relação às novas tecnologias, às metodologias de ensino e às abordagens interdisciplinares que são necessárias para um ensino de qualidade. Assim, é fundamental que se invista em uma formação mais adequada dos professores de Ciências da natureza, de modo a garantir que eles estejam preparados para enfrentar os desafios da sala de aula e para proporcionar aos alunos uma educação científica de qualidade.

A formação continuada de professores é uma questão central para o desenvolvimento da educação, visto que o cotidiano escolar é dinâmico e está em constante transformação. Nesse sentido, é fundamental que os docentes estejam sempre atualizados e capacitados para lidar com as mudanças, especialmente em relação à inclusão, diversidade e relações humanas na sala de aula. Como destacam Moreira e Candau (2007, p. 44):

[...] a formação de professores deve contemplar a compreensão da diversidade como valor e direito humano, o que implica desenvolver práticas educativas que considerem a pluralidade cultural, étnica, racial, social, de gênero, de orientação sexual, entre outras.

Portanto, investir na formação continuada dos educadores não só propiciará que estes possam refletir sobre a prática pedagógica e dar autonomia para decidir sobre seu trabalho com base nas necessidades de cada aluno, como também irá contribuir para a promoção de uma educação mais inclusiva e equitativa.

Segundo Libâneo (1998 *apud* Mileo; Kogut, 2009, p. 4944-4945):

[...] os momentos de formação continuada levam os professores a uma ação reflexiva. Uma vez que após o desenvolvimento da sua prática, os professores poderão reformular as atividades para um próximo momento, repensando os pontos positivos e negativos ocorridos durante o desenrolar da aula. Buscando assim melhorias nas atividades e exercícios que não mostraram-se eficientes e eficazes no decorrer do período de aula.

A prática docente é um processo complexo que envolve diversos fatores, desde o planejamento até a execução e avaliação das atividades em sala de aula. Recorrer a evidências científicas e atuações de êxito pode ser uma excelente oportunidade para melhorar a aprendizagem dos estudantes. Segundo os estudos de Lima e Silveira (2018), a busca constante por atualizações e a reflexão crítica sobre a própria prática são fundamentais para a melhoria do ensino e para a formação de profissionais mais preparados e conscientes de seu papel social.

Dessa forma, investir na formação continuada e na busca por referências pode ser uma excelente estratégia para renovar e melhorar a prática docente. A construção da prática docente é baseada na vivência do cotidiano escolar, e a qualificação docente é possível, por meio da formação de professores com base científica, pois a educação em ciência deve dar prioridade à formação de cidadãos capazes de

participar de forma ativa e responsável em sociedade de maneira autônoma (Cachapuz, 2005).

Cachapuz (2005) ainda destaca a importância da formação de professores com base científica, argumentando que é necessário que os professores possuam uma formação sólida em conteúdos científicos, metodologias de ensino e práticas pedagógicas para poderem atuar de forma efetiva na educação científica dos estudantes. O autor defende que os professores precisam não apenas de conhecimento em ciência, mas também de uma compreensão mais ampla da natureza e da cultura científica, para que possam contextualizar o conhecimento científico e torná-lo relevante para os estudantes. A formação de professores com base científica é essencial para garantir uma educação científica de qualidade e para formar cidadãos críticos e participativos na sociedade.

De acordo com Zeichner (1993), para que a formação profissional do docente seja efetiva, é necessário que a prática docente seja reflexiva e orientada para a resolução de problemas, de modo a aprimorar continuamente as habilidades e competências do professor. Nesse sentido, a prática docente deve ser uma atividade coletiva, envolvendo toda a equipe escolar, e não uma responsabilidade individual do professor. Assim, para que o cotidiano escolar seja um espaço relevante para a formação profissional, é essencial que os professores atuem de forma colaborativa, compartilhando conhecimentos, experiências e recursos pedagógicos.

A perspectiva de Zeichner (1993), que enfatiza uma prática docente reflexiva, orientada para a resolução de problemas e coletiva, contrasta com as práticas educativas atuais, que frequentemente se desviam desses princípios. Atualmente, observa-se uma ênfase exagerada em resultados quantificáveis, como pontuações e classificações de desempenho. Esta abordagem limita o espaço para a reflexão crítica, reduzindo a prática docente a um conjunto de procedimentos padronizados. Em muitas unidades escolares, a abordagem para solucionar problemas tende a ser reativa em vez de proativa e reflexiva. Problemas como a indisciplina em sala de aula ou dificuldades de aprendizagem são frequentemente abordados com soluções imediatistas, que não consideram as causas subjacentes ou o contexto mais amplo. Professores muitas vezes trabalham isoladamente, e a colaboração entre colegas é limitada ou não incentivada. A falta de um ambiente de trabalho colaborativo não apenas impede o compartilhamento de conhecimentos e experiências, mas também contribui para uma sensação de isolamento entre os professores. A abordagem

individualista pode levar ao isolamento profissional, gerando implicações significativas para o desenvolvimento profissional dos educadores.

Além disso, uma prática educacional não reflexiva e centrada em resultados imediatos pode levar a uma abordagem de ensino que negligencia as necessidades individuais dos estudantes e as competências de pensamento crítico e resolução de problemas. Isso é particularmente preocupante em um mundo que está se tornando cada vez mais complexo e requer habilidades de pensamento crítico e adaptabilidade.

A realidade atual da educação destaca a necessidade de reavaliar e reestruturar as práticas educativas. Para alinhar a educação atual com esses ideais, é necessário um comprometimento com a formação contínua dos professores, a promoção de uma cultura de reflexão e inovação, e o incentivo à colaboração e ao trabalho em equipe dentro do ambiente escolar. Essa mudança não é apenas uma questão de ajustar metodologias de ensino, mas requer uma transformação nas culturas escolares, nas políticas educacionais e nas atitudes tanto dos educadores quanto dos administradores sendo, fundamental o apoio contínuo ao desenvolvimento profissional dos professores, encorajando-os a se tornarem aprendizes ao longo da vida e a explorarem novas abordagens pedagógicas. Isso inclui proporcionar tempo e espaço para a reflexão, fomentar comunidades de prática entre educadores e garantir que a colaboração seja valorizada.

Em 1996 foram implementadas a HTPC (Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo) e ATPC (Atividades de Trabalho Pedagógico Coletivo) (São Paulo, 1996), que visam promover o trabalho coletivo entre os profissionais da educação. Essas atividades, como aponta o documento, são destinadas a reunir os professores e demais membros da equipe pedagógica para refletir, planejar e desenvolver ações relacionadas à prática docente e ao currículo escolar.

A ATPC representa um espaço no qual a equipe docente pode se engajar na discussão e estruturação do processo educacional na instituição escolar. Este ambiente propicia a análise e estudo de temas pertinentes ao desempenho profissional, constituindo-se, ademais, como um meio para a promoção da formação continuada no próprio local de trabalho.

Assim, Bozzini e Freitas (2014) afirmam que estas reuniões surgiram como uma resposta à necessidade de promover a reflexão e o planejamento pedagógico conjunto entre os profissionais da educação. A ideia central era criar um espaço de

discussão e troca de experiências, buscando aprimorar a prática docente e a qualidade do ensino.

Nesse contexto, destaca-se a importância atribuída à formação de professores na área das ciências da natureza, é importante os educadores reconhecerem a formação continuada como uma oportunidade para revitalizar as práticas pedagógicas realizadas em sala de aula, possibilitando uma participação ativa na docência. Essa abordagem pode motivar os participantes a se engajarem, uma vez que o contato com as ciências contribui para o desenvolvimento de uma compreensão crítica e participativa na sociedade.

Contudo, Bozzini e Freitas (2014) destacam em seu estudo a escassez de tempo disponível para as reuniões coletivas como sendo uma limitação significativa. Segundo as autoras, muitas vezes, o tempo destinado a essas formações é insuficiente para abordar adequadamente os temas propostos, dificultando reflexões mais aprofundadas. Essa restrição temporal pode levar a um trabalho superficial e pouco produtivo, prejudicando o desenvolvimento profissional dos educadores. Outro aspecto crítico mencionado é a falta de diálogo efetivo durante as reuniões. Em alguns casos, observa-se uma dinâmica em que prevalecem as exposições unilaterais ou a imposição de ideias, sem espaço para o debate e a construção coletiva do conhecimento. A ausência de diálogo compromete a troca de experiências e a construção de soluções conjuntas, impedindo o aproveitamento pleno das reuniões como um espaço de aprendizagem e desenvolvimento profissional (Bozzini; Freitas, 2014).

Em um de seus artigos acerca da formação continuada para professores de Ciências, Selles (2002) destaca que os programas nesse eixo devem valorizar a importância do docente como um disseminador de conhecimento e que devem contribuir para o seu desenvolvimento profissional. Partindo desse princípio, tais programas de docência devem estar estruturados a partir de dois tópicos principais: pedagógico e político-profissional.

Em relação ao eixo político-profissional na formação de professores de Ciências, esse revela que para que seja possível, as estratégias devem ser elaboradas, para que o profissional esteja sempre se renovando, melhorando assim, sua postura em sala de aula. Em seu trabalho, Selles (2002, p. 179) fez a seguinte descrição:

[...] a formação continuada de professores de Ciências e consequente enriquecimento de sua ação docente desloca-se a partir de duas necessidades básicas: num pólo encontra-se a necessidade de atualizar e ampliar os conhecimentos científicos, num mundo em constante e rápida transformação científico-tecnológica; em outro, situa-se a necessidade de informação e envolvimento na discussão sobre as questões educacionais, uma vez que não é possível conceber um ensino de Ciências isolado do contexto educacional. Complementam estes dois eixos, um conjunto de subsídios teórico-metodológicos capazes de auxiliar a ação do professor na sala de aula e dentro da escola, na execução de trabalhos com seus parceiros institucionais. Este conjunto de componentes, que deve fazer parte da agenda mínima de programas de formação continuada, representa o que chamamos a base pedagógica do desenvolvimento profissional docente. É impossível tentar avançar na direção de uma plenitude na profissão sem que o professor esteja de posse desse instrumental básico para seu exercício diário. Reconhecer que o desenvolvimento profissional docente é um processo continuado, recorrente e inacabado, requer ações de efeito imediato e outras de longo prazo.

De acordo com Freire (1996, p. 21), [...] “a formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.” que inclui não apenas o domínio dos conteúdos a serem ensinados, mas também a compreensão das relações de poder presentes na sociedade. Para o autor, a reflexão deve ser uma prática constante e dialógica, na qual o professor e seus colegas de trabalho possam trocar experiências e buscar soluções para os desafios enfrentados no cotidiano escolar.

Durante os processos de formação humana, o diálogo mostra-se como sendo fundamental para o sucesso do ensino. Paulo Freire (1980) afirma que:

O diálogo é o encontro entre os homens, mediatizados pelo mundo, para designá-lo. Se ao dizer suas palavras, ao chamar ao mundo, os homens o transformam, o diálogo impõe-se como o caminho pelo qual os homens encontram seu significado enquanto homens; o diálogo é, pois, uma necessidade existencial (Freire, 1980, p. 42).

O diálogo sendo algo inerente e essencial ao ser humano e também ponto chave do ensino, por que não ser usado no ensino com professores?

Paulo Freire (1987) enfatiza a ideia de que o papel do educador não é apenas transmitir conhecimento, mas também aprender com os educandos, e que estes também têm um papel ativo no processo educativo. Nesse sentido, o diálogo começa a ser um componente que articula e motiva o processo de formação de professores. De acordo com Buber (2001), quando existe o exercício do diálogo, os seres humanos articulam a experiência na vivência e vice-versa. A experiência está relacionada às

percepções ou ao conhecimento prático, enquanto a vivência é o próprio ser, o processo de viver.

3.2 RACIONALIDADES PEDAGÓGICAS

Em seu processo de formação, os professores podem ser expostos a diferentes paradigmas de formação, que se apresentam na forma de racionalidades distintas. Como destaca Diniz-Pereira (2014), tais paradigmas concorrem por posições hegemônicas no campo de formação de professores. Aqueles baseados no modelo da racionalidade técnica, de um lado, e aqueles baseados nos modelos de racionalidade prática ou no modelo de racionalidade crítica, de outro.

Os modelos relacionados à racionalidade técnica representam, segundo o autor, os mais difundidos na formação de professores e são também conhecidos como “a epistemologia positiva da prática” (Diniz-Pereira, 2014, p 35). Segundo Schön (*apud* Diniz-Pereira, 2014), a atividade profissional consistiria na solução instrumental de problemas por meio da aplicação rigorosa de uma teoria científica ou de uma técnica. Assim, a prática educacional seria baseada na aplicação de conhecimento científico, sendo as questões educacionais tratadas como problemas “técnicos”, que poderiam ser resolvidos de forma objetiva através de procedimentos científicos racionais (Diniz-Pereira, 2014).

A racionalidade técnica se baseia em três conhecidos modelos de formação de professores. Os modelos de treinamento de habilidades comportamentais, que objetiva o treinamento de professores a fim de que desenvolvam habilidades específicas e observáveis (Avalos *apud* Diniz-Pereira, 2014); o modelo acadêmico tradicional, que considera suficiente para o ensino o conteúdo disciplinar e científico e que aspectos práticos do ensino podem ser aprendidos em serviço (Zeichner *apud* Diniz-Pereira, 2014); e o modelo de transmissão, em que o conteúdo científico e pedagógico é transmitido aos professores, via de regra ignorando as habilidades da prática de ensino, como aponta Avalos (*apud* Diniz-Pereira, 2014). Ainda, como demonstra Diniz-Pereira (2014), na maioria dos países do mundo, mesmo que com variações, há a prevalência de construção de formação de professores pautada nessa forma de racionalidade, sendo incentivadas, especialmente nos países do sul Global, por agências de fomento como o Banco Mundial.

Um modelo alternativo de formação de professores é o da racionalidade prática. Nessa visão, a educação é concebida como um processo complexo ou atividade modificada à luz das circunstâncias, que pode ser controlada somente a partir de decisões sábias dos educadores, da deliberação pela prática. Dentro desse modelo de racionalidade, existem ao menos três modelos de formação de professores: o de “ensino como ofício”, em que o conhecimento a respeito do ensino se adquire por tentativa e erro através de análises da situação imediata; o modelo humanístico, no qual os professores são os definidores centrais de um conjunto particular de comportamentos que devem conhecer a fundo (Tatto apud Diniz-Pereira, 2014); e o modelo orientado pela pesquisa, que tem como propósito ajudar o professor a analisar e refletir sobre sua prática e trabalhar na solução de problemas de aprendizagem e ensino na sala de aula.

Por fim, há um modelo de racionalidade crítica. Nesse modelo, como pontuam Carr e Kemmis (apud Diniz-Pereira, 2014) a educação é historicamente localizada, acontecendo contra um pano de fundo sócio-histórico e projetando uma visão do tipo de futuro que se pretende construir; é intrinsecamente política, afetando as escolhas de vida dos envolvidos no processo; é uma atividade social, ou seja, com consequências sociais, não são somente uma questão de desenvolvimento individual. Nesse modelo, o professor é visto como alguém que levanta um problema, por uma visão política explícita sobre o assunto, ao revés das visões prática e técnica, que veem o levantamento de problemas por uma concepção interpretativa e instrumental, respectivamente (Diniz-Pereira, 2014).

Como exemplo da formação pela racionalidade crítica, podemos tomar o modelo Freireano, em que o levantamento de problemas é visto como um processo mútuo que envolve o questionamento, por estudantes e professores, do conhecimento existente, do poder e das condições (Shor apud Diniz-Pereira, 2014). Existem, também, três modelos de formação baseados nessa forma de racionalidade: o sócio-reconstrucionista, que concebe o ensino e aprendizagem como veículos para promoção de humanidade, igualdade e justiça social na sala de aula, escola ou sociedade (Liston; Zeichner apud Diniz-Pereira, 2014); o modelo ecológico crítico, em que pesquisa-ação se concebe como meio para interromper e interpretar desigualdades, facilitando processos de transformação social (Carson; Sumara apud Diniz-Pereira, 2014); por fim, o modelo emancipatório, que concebe a educação como

expressão de ativismo político, imaginando sala de aula como local de possibilidades (Hooks apud Diniz-Pereira, 2014).

Este olhar para as racionalidades na formação do professor nos ajuda a pensar que tipo de professor queremos formar. Na formação continuada, em que estamos atuando com professores em serviço em diferentes etapas de sua carreira, seria muito importante que tivéssemos a racionalidade crítica atuando. Pois os professores poderiam trazer os principais problemas encontrados na aprendizagem dos estudantes e buscar soluções a partir das evidências científicas, ou seja, poderiam colocar em prática atuações educativas que têm funcionado em outros lugares do mundo.

No próximo item indicamos as contribuições que a alfabetização científica pode trazer para a aprendizagem dos conteúdos de ciências da natureza, entendendo que estes sejam importantes na formação continuada dos professores desta área de conhecimento.

3.3 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Durante as aulas de Ciências, recursos como livros, cadernos, slides projetados, figuras desenhadas ou penduradas são frequentemente utilizados para se apresentar o conteúdo da disciplina. Por vezes o professor propõe tarefas, atividades individuais ou em grupos, os alunos tiram suas dúvidas e, ao final de um período, os alunos são avaliados pelo seu conhecimento. Essa dinâmica, por mais organizada e eficiente que pareça, não garante a aprendizagem dos estudantes. De acordo com Sasseron (2018), em aulas de Ciências o professor tem muito mais a ensinar do que simplesmente apresentar o conteúdo por meio de projeções, esquemas e lousas, assim como o aluno tem muito mais a aprender que simplesmente o conteúdo registrado, sendo o ambiente de sala aula potencialmente propício ao compartilhamento de vivências e experiências, em como a ressignificação e reestruturação nova delas.

Apesar das ciências serem apresentadas aos seres humanos a todo instante, desde o momento do nascimento, durante o desenvolvimento dos primeiros anos da vida, e também do início do período escolar do cidadão, o primeiro contato com a ciência de maneira estruturada acontece nos primeiros anos do ensino fundamental (Sasseron; Carvalho, 2016b). Contudo, a apresentação dos temas científicos

acontece primariamente como uma apresentação de regras concebidas pela compreensão humana desenvolvida ao longo dos séculos, o que torna a experiência de compreensão da natureza como algo excessivamente rígido, e com pouca margem de interpretação e compreensão pessoal do indivíduo com base nas suas experiências científicas assimiladas até então (Sasseron; Carvalho, 2016b).

O ensino de ciências permite que sejam assimilados os conhecimentos básicos associados à natureza, em conjunto com a compreensão das experiências práticas, mas também o pensamento lógico e a vivência na investigação e observação dos eventos naturais e do cotidiano (Francalanza, 1986).

Apesar disso, é comum que a experiência vivida pelos alunos no aprendizado em ciências dentro das escolas seja bastante divergente do que é observado instintivamente durante sua trajetória do nascimento até a sala de aula, se deparando com uma explicação desconectada das experiências naturais que partem da observação do ser humano, muitas vezes devido a utilização de uma linguagem repleta de regras e distante da aplicada no dia a dia (Viecheneski *et al.* 2012). A escola tem um papel crucial na formação do conhecimento científico do cidadão, para isso, devem-se buscar, a todo momento, estratégias para promover a interação entre todos os indivíduos que fazem parte da vida escolar, e dessa forma enriquecer ainda mais o aprendizado e a alfabetização dos alunos, a partir do convívio com os demais.

Diversos autores descrevem e discutem sobre como deve ser a construção do conhecimento científico e vemos que essa construção está intimamente ligada a estimular a curiosidade dos alunos e o trabalho colaborativo. Latour e Woolgar (1986) defendem a realização de experimentos ou consulta a outros estudos, trabalho com novas informações, revisão de informações, construção de explicações e sistematização das mesmas. Longino (2002) acredita que a comunicação do conhecimento tem um papel fundamental no ensino de Ciências uma vez que “[...] a investigação científica é uma atividade humana colaborativa”. Ainda, segundo ela, “as interações discursivas críticas são processos sociais de produção de conhecimento” (Longino, 2002, p. 129). Nesse sentido, seria importante estabelecer espaços de interação entre os estudantes para que pudessem exercitar atividades discursivas sobre conhecimentos científicos.

Essa abordagem, que tem sido muito focada e abordada em todo o mundo, tem como base as ideias de John Dewey (1971 *apud* Sasseron, 2018) em que relaciona o ensino e as práticas cotidianas com as interações sociais na construção do

conhecimento (Sasseron, 2018). A mesma autora ainda afirma que, juntamente com essa ideia de construir o conhecimento por meio da experimentação, a participação dos alunos nas discussões que são realizadas em sala de aula também tem sido foco de grande preocupação uma vez que esse tipo de prática confere aos estudantes o desenvolvimento de modos de pensar, criar opiniões e fazer investigações críticas sobre os assuntos do nosso dia a dia (Sasseron, 2018).

No estudo realizado por Almeida (2014) que entrevistou professores de Química da Diretoria de Ensino do Município de Limeira, pôde-se verificar que a maioria demonstrou falta de conhecimento a respeito do significado da alfabetização científica e como transformá-la em uma ferramenta de ensino. Para Cajas (2001), a Alfabetização Científica é uma área do conhecimento didático que é frequentemente associada ao Ensino de Ciências devido às investigações crescentes no campo da Didática das Ciências. Muitos professores e pesquisadores do Ensino de Ciências de diversos países defendem que, para a formação dos cidadãos, a alfabetização científica é prática necessária, uma vez que acreditam que os conhecimentos científicos são indispensáveis para que as pessoas exerçam seus direitos na sociedade.

Para Fourez (1995), a alfabetização científica deve permitir que o indivíduo entenda como a ciência é produzida e como ela influencia a sociedade, além de ser capaz de se posicionar diante de questões científicas e tecnológicas. Milaré (2010), por sua vez, destaca a importância de uma alfabetização científica que esteja ligada à educação ambiental, que permita ao indivíduo compreender e interagir com o meio ambiente de forma crítica e responsável. Por fim, Sasseron (2015) ainda defende que a alfabetização científica é entendida como o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para compreender e participar ativamente da sociedade em termos científicos. Em suma, a alfabetização científica, sob a visão desses autores é uma ferramenta de empoderamento e emancipação do indivíduo, que busca não apenas transmitir conhecimentos, mas também promover uma compreensão abrangente da ciência, sua produção, impactos sociais e ambientais, bem como desenvolver habilidades e competências necessárias para a participação ativa na sociedade em termos científicos.

Entendemos que um dos objetivos principais no ensino de ciências deveria ser a alfabetização científica dos estudantes, um processo de aprendizado que visa preparar os alunos a tomarem suas decisões, usando como base, a fundamentação

científica, seja em questões políticas ou sociais. Além de saber reconhecer, que a tecnologia e a Ciência andam juntas, e são indispensáveis para a sua formação como indivíduo (Brandi; Gurgel, 2002; Auler; Delizoicov, 2001; Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

Assim, a Alfabetização Científica (AC) se faz extremamente importante uma vez que, um indivíduo alfabetizado cientificamente é capaz de entender os conteúdos da Ciência, entender a natureza da Ciência e entender qual é o impacto da Ciência e tecnologia na sociedade e no ambiente (Miller, 1983). Nessa perspectiva, vemos que há uma articulação entre educação científica e formação para a cidadania, pois os indivíduos têm a possibilidade de usar seus conhecimentos e interpretar de forma crítica os acontecimentos e tomar decisões responsáveis.

Na literatura estrangeira, é comum ver uma diferenciação nos significados dados ao ensino de ciências relacionado ao desenvolvimento crítico do cidadão, principalmente devido a diferenças nas traduções do que seria compreendido como "Letramento Científico" em contraste com a Alfabetização Científica que é abordada até o momento (Sasseron; Carvalho, 2016a). Apesar do termo Letramento Científico dar a percepção de que o ensino de ciências está associado à forma de promover o desenvolvimento cultural do cidadão, ambos os termos remetem à importância de promover o ensino de ciências como forma de desenvolvimento cultural e a capacidade de desenvolver raciocínio lógico com base no aprendizado (Sasseron; Carvalho, 2016a).

Sabemos que Paulo Freire não escreveu sobre alfabetização científica, mas seu olhar sobre a alfabetização nos ajuda a pensá-la. A alfabetização, conforme proposto por Paulo Freire, é um processo que permite aos indivíduos ampliarem sua leitura de mundo e compreendê-la de maneira crítica e reflexiva, a partir da leitura da palavra. Nesse sentido, a alfabetização não se limita apenas à aquisição de conhecimentos, mas também ao desenvolvimento dos indivíduos para participarem ativamente da sociedade e transformá-la (Freire, 1983).

Nesse contexto, a partir de Freire, podemos olhar a Alfabetização Científica como aquela que daria subsídios para os indivíduos e comunidades ampliarem sua leitura do mundo utilizando os conhecimentos científicos. De acordo com Carvalho (2008), a Alfabetização Científica deve ser vista como um processo dinâmico e crítico, que visa a formação de indivíduos capazes de compreender e utilizar o conhecimento científico em suas vidas cotidianas e para a transformação da sociedade.

De uma forma geral, pode-se dizer que a Alfabetização Científica visa ensinar o uso da linguagem científica para auxiliar no maior entendimento da natureza e a forma como ela está sendo transformada. Isso propicia uma melhora na qualidade do ensino como um todo.

Segundo Díaz *et al.* (2003, *apud* Richetti e Milaré, 2008) a alfabetização científica pode ser planejada de três formas:

- i) Como um rótulo às propostas de reforma do Ensino de Ciências desenvolvidas por um amplo movimento internacional de pesquisadores da área.
- ii) Como metáfora para tratar sobre as finalidades da educação científica e;
- iii) Como um mito cultural que designa um ideal a ser perseguido de vida no cotidiano. Bem como leva os alunos a se transformarem em cidadãos reflexivos, críticos e participativos.

Nesse sentido, entendemos que a terceira forma seria a mais adequada, pois a AC deve ser entendida como um objetivo a ser alcançado pela educação científica.

Seguindo essa concepção, a alfabetização científica deve ser utilizada para promover a organização do pensamento crítico de maneira lógica, aliado ao conhecimento das tecnologias e metodologias científicas para o desenvolvimento do cidadão como entidade na sociedade. Além disso, o aprendizado científico permite que seja possível o estabelecimento de conexões entre o mundo onde a pessoa vive e a palavra escrita, moldando os diferentes tipos de saberes (Sasseron, 2016a).

Oliveira (2019) analisa os indicadores de alfabetização científica presentes nos livros didáticos de Ciências, tendo como tema central a água, e assim contribui para que os professores possam identificar e trabalhar esses indicadores em sala de aula. Já o artigo de Pizarro e Junior (2015) faz uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de Ciências. O texto destaca habilidades essenciais no ensino de ciências, como as cognitivas (relacionadas à aplicação do conhecimento em situações práticas), de leitura (para reconhecimento da Ciência em diferentes contextos), de escrita (capacidade de registrar e analisar dados), argumentativas dos alunos (fomentando posicionamentos críticos, respeito a diferentes opiniões e defesa de ideias), e as implicações sociais do aprendizado em Ciências (destacando a necessidade de ações na sociedade). Quanto ao ensino de habilidades de comunicação científica, os autores propõem um modelo integrado, aplicado pelo "Programa de Comunicação Científica", abrangendo competências como recuperação de informação, leitura e escrita científica, observação,

representação de dados e apresentação de conhecimento. Enquanto a tese de Pizarro (2014) aborda as necessidades formativas e as aprendizagens profissionais dos docentes no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala. A autora destaca a importância da formação para professores dos anos iniciais, ressaltando que suas habilidades em aproximar o conteúdo do cotidiano dos alunos, com ações espontâneas, como ensino de higiene e preservação do meio ambiente, realizadas por esses professores como formas de alfabetização científica. Reconhece que a utopia da alfabetização científica plena envolve a aliança dessas ações com o conteúdo de maneira consistente e menciona a proposta de Marques e Araújo (2010) para um curso de extensão, focado em aprimorar as compreensões de professores sobre conteúdos de Física nos anos iniciais. Destaca avanços na aprendizagem e motivação após a capacitação, utilizando indicadores de alfabetização científica propostos por outros estudos. Apresentando que os alunos apresentaram mudanças na postura e capacidade de gerenciamento de novos conhecimentos, proporcionando um processo envolvente de envolvimento com a Ciência. Outra proposta formativa mencionadas para compreender a percepção dos alunos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade, adotando uma abordagem CTS foram destacadas por Fabri e Silveira (2013), desenvolveram atividades relacionadas ao eixo temático "Recursos Tecnológicos" dos Parâmetros Curriculares Nacionais em Ciências. As ações incluíram visita a uma cooperativa de reciclagem, entrevista com um cientista, miniaulas, produções escritas e uma Feira Tecnológica para apresentação dos trabalhos dos alunos à comunidade escolar.

Esses trabalhos oferecem subsídios importantes para a formação de professores e para a promoção da alfabetização científica, uma vez que permitem que os docentes identifiquem as habilidades a serem trabalhadas em sala de aula e reflitam sobre suas próprias práticas pedagógicas.

Em seu estudo, Sasseron (2015) identifica três eixos estruturantes essenciais para a alfabetização científica:

1. **Conhecimento:** Envolve a aquisição e compreensão dos conceitos científicos e das teorias que fundamentam a ciência. É fundamental que os alunos desenvolvam um conhecimento sólido das principais ideias e conteúdos científicos, proporcionando uma base sólida para a compreensão dos fenômenos naturais.

2. **Investigação:** Se concentra no desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas à investigação científica. Os alunos são incentivados a

formular perguntas, planejar e realizar experimentos, coletar e analisar dados, interpretar resultados e tirar conclusões baseadas em evidências. O ensino por investigação busca promover uma abordagem ativa e hands-on, na qual os alunos são envolvidos diretamente na prática científica.

3. Argumentação: Diz respeito à capacidade dos alunos de argumentar e comunicar suas ideias de forma clara e fundamentada, utilizando a linguagem científica apropriada. Os alunos são incentivados a apresentar evidências e construir argumentos lógicos para sustentar suas afirmações. A argumentação científica envolve a análise crítica, o debate de ideias e a justificação dos pontos de vista com base em dados científicos.

Sasseron (2015) ainda destaca a importância sobre a integração da alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação no ensino das ciências da natureza em comparação com os estudos mencionados anteriormente. Enquanto os estudos anteriores se concentram em aspectos específicos, como indicadores de alfabetização científica em livros didáticos, habilidades promovidas no ensino de ciências e necessidades formativas dos professores, o estudo de Sasseron fornece uma visão mais abrangente e integrada.

Ao explorar as relações entre alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação, Sasseron (2015) destaca a necessidade de uma abordagem pedagógica que envolva não apenas a aquisição de conhecimentos científicos, mas também o desenvolvimento de habilidades investigativas e argumentativas. Essa perspectiva ampliada permite que os alunos se engajem ativamente na prática científica, formulem perguntas, realizem experimentos, analisem dados, argumentem e comuniquem suas ideias de forma fundamentada. Além disso, a autora também enfatiza a importância das mudanças no papel do professor para facilitar esse processo de ensino-aprendizagem. Sasseron (2015) discute as estratégias pedagógicas necessárias para promover a alfabetização científica e o ensino por investigação e argumentação de maneira eficaz, reconhecendo que os professores desempenham um papel fundamental na orientação dos alunos e na criação de um ambiente propício ao desenvolvimento dessas habilidades.

Portanto, partindo do diálogo com a literatura especializada e das experiências vivenciadas pela pesquisadora em suas atividades laborais, podemos observar que a formação continuada de professores desempenha um papel fundamental na promoção da alfabetização científica. Nesse sentido, é essencial que haja mudanças

significativas nos programas de formação, a fim de capacitar os professores a desenvolverem habilidades investigativas e argumentativas em seus alunos. Para tanto, é necessário que a formação ofereça oportunidades para aquisição de conhecimentos científicos sólidos e para o desenvolvimento de competências relacionadas à investigação científica. Além disso, é preciso incentivar a prática do ensino por investigação e argumentação, proporcionando aos professores estratégias pedagógicas eficazes para promover a participação ativa dos alunos. Essas mudanças também requerem uma reflexão sobre o papel do professor, que passa a atuar como facilitador do processo de ensino-aprendizagem, orientando os estudantes e criando um ambiente propício ao desenvolvimento das habilidades científicas. A formação continuada deve, portanto, oferecer suporte e recursos adequados para que os professores possam implementar essas mudanças em suas práticas pedagógicas, contribuindo assim para a formação de estudantes críticos, participativos e capazes de compreender e atuar no mundo científico de maneira efetiva.

4. FUNDAMENTOS INSTITUCIONAIS - UM OLHAR PARA O SISTEMA EDUCACIONAL PAULISTA

4.1 SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E ESCOLA DE FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DOS PROFESSORES DO ESTADO DE SÃO PAULO

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (Seduc-SP) é uma das maiores redes de ensino do Brasil, composta por 5,3 mil escolas, cerca de 3,5 milhões de alunos e 234 mil servidores, incluindo professores, pessoal de apoio escolar e administrativo. Há 190 mil professores e 5 mil diretores de escolas organizados em 91 Diretorias Regionais de Ensino, divididas em 15 Polos Regionais (São Paulo, 2023).

Segundo a SEESP, esta secretaria possui a missão de oferecer uma educação de qualidade para todos os estudantes, buscando a formação integral e o pleno desenvolvimento de suas potencialidades. Em seu site¹ diz ainda que através do estabelecimento de políticas e programas educacionais, definição de diretrizes curriculares, avaliações, gestão das escolas estaduais, distribuição de recursos e supervisão do sistema educacional, a Secretaria trabalha para garantir o acesso, a permanência e o sucesso dos alunos na escola, promovendo a equidade e a igualdade de oportunidades (São Paulo, 2023). Segundo SEESP, outro aspecto relevante é a busca pela participação da comunidade escolar e a integração com outros setores da sociedade, o que valorizaria a construção de parcerias e o envolvimento da sociedade civil, visando construir uma educação de qualidade que atendesse às necessidades e demandas da população paulista. E continua afirmando que a inovação, a melhoria contínua e a valorização dos profissionais da educação são constantemente buscadas como formas de alcançar resultados positivos e promover uma educação de excelência em todo o estado (São Paulo, 2023).

Importante frisar que todas estas informações foram retiradas do site da própria secretaria, que podem não condizer com a realidade caso uma análise mais aprofundada deste conteúdo seja realizada.

Dessa forma, segundo as informações do site, ao longo dos anos o Estado de São Paulo tem investido em programas e iniciativas voltados para a formação continuada dos professores. A Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos

¹Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/institucional/a-secretaria/>. Acesso em: 20 ago. 2023.

Professores do Estado de São Paulo "Paulo Renato Costa Souza (EFAPE) é uma das instituições responsáveis por oferecer cursos, oficinas e eventos de formação continuada aos professores da rede estadual de ensino (São Paulo, 2023).

A EFAPE foi criada em 2009 e, segundo informações do site, tem como objetivo promover a qualificação dos profissionais da educação, oferecendo cursos, capacitações e atividades que visam aprimorar suas práticas pedagógicas e atualizar seus conhecimentos. As formações são realizadas de forma presencial e/ou à distância e têm como foco o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para o exercício da docência, levando em consideração as demandas e necessidades dos professores e alinhando-se às orientações da BNCC (São Paulo, 2023).

As formações de professores, segundo a própria instituição, realizadas pela EFAPE acontecem por meio de cursos de formação continuada, presenciais ou à distância, que são oferecidos para professores e gestores das escolas públicas do estado de São Paulo, e são fundamentais buscando capacitar os profissionais para compreender e implementar o Currículo Paulista (São Paulo, 2019a). A EFAPE busca fornecer aos professores recursos teóricos e práticos que possam ser aplicados em sua prática pedagógica, com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino nas escolas do estado (São Paulo, 2019b). Segundo os documentos ou o site, as formações de professores pela EFAPE são pensadas e elaboradas de forma a atender as demandas e necessidades dos professores da rede estadual de ensino. Para isso, são oferecidos cursos e eventos de formação que contemplam diferentes áreas do conhecimento e que têm como objetivo aprimorar a prática docente.

Os cursos e eventos de formação, segundo consta na página da EFAPE, são organizados em parceria com universidades e outras instituições de ensino, visando à troca de experiências e conhecimentos entre os profissionais da educação.

A EFAPE também oferece cursos de formação inicial para professores estagiários, com o objetivo de auxiliá-los na transição da formação acadêmica para a prática docente.

O Estado de São Paulo, segundo ela, tem reconhecido a importância da formação contínua dos professores como um elemento fundamental para o aprimoramento da qualidade da educação. A formação continuada de professores tem sido vista como uma estratégia para promover a atualização dos conhecimentos dos professores, o desenvolvimento de novas habilidades e competências pedagógicas,

além de contribuir para a melhoria das práticas de ensino e aprendizagem nas escolas (São Paulo, 2019b).

4.2 CENTRO DE MÍDIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO-CMSP

O Centro de Mídias SP (CMSP) é um sistema de ensino à distância criado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP), e foi instituído pelo Decreto nº64.982, de 15 de maio de 2020. O objetivo do CMSP, segundo o site da secretaria, 'é democratizar o acesso à educação de qualidade para alunos e professores em todo o estado de São Paulo, especialmente em áreas mais remotas ou de difícil acesso" (São Paulo, 2020), assim como contribuir com o ensino mediado por tecnologia de modo inovador, alinhado com as demandas do século XXI (São Paulo, 2020). De acordo com a SEE-SP (2020), o CMSP foi criado para atender a necessidade de oferecer educação a distância de qualidade e ampliar o alcance da educação no estado. O sistema foi desenvolvido em parceria com a Fundação Padre Anchieta e utiliza tecnologia de ponta para a transmissão ao vivo de aulas, além de contar com recursos como vídeo aulas, material didático e atividades interativas (São Paulo, 2020).

Como destacam Mendonça e Fávero (2020), a implementação do CMSP foi acelerada pela janela de oportunidade desencadeada pela pandemia, mas já era uma política incubada pela Secretaria Estadual de Educação de São Paulo (SEDUC/SP). Tal fato ocorreu motivado pela necessidade de refrear os contatos pela COVID-19, havendo suspensão das aulas presenciais e estabelecimento de ensino e relação educacional a distância, mesmo que com caráter provisório. Ainda segundo os autores, a SEDUC/SP, a fim de se adaptar às demandas causadas pela excepcional situação, alterou o calendário escolar, concedendo recessos, acrescentando e antecipando férias. A tentativa de retomada gradual das atividades presenciais a partir de outubro de 2020 encontrou uma adesão baixa, resultando na continuidade das atividades de forma online por meio da CMSP.

Nesse sentido, os estudantes de ensino fundamental e médio passaram a contar com opções de aulas transmitidas por diversos canais, sendo eles: portal do CMSP; aplicativo do CMSP; canal aberto de televisão (TV Educação); e TV Univesp, sendo a Universidade Virtual de São Paulo (Univesp), uma universidade pública do estado voltada exclusivamente à educação a distância (Mendonça; Fávero, 2020). As

aulas transmitidas em tais canais, conforme Mendonça e Fávero (2020), eram transmitidas a partir de estúdios de TV instalados na sede da EFAPE. Assim, ainda de acordo com os autores, o CMSP foi estruturado para segmentar os estudantes de acordo com seu ano ou série, de tal forma que o estudante devidamente matriculado na rede pública, têm acesso a um canal através do aplicativo, que transmite aulas ao vivo e suas reprises diariamente. No que se refere a interação e possibilidade de tirar dúvidas, os estudantes recebiam acesso ao chat e a ferramenta *Google Classroom*.

Os conteúdos produzidos ficam disponíveis aos estudantes e profissionais da Rede, podendo ser realizadas consultas posteriores a tais materiais, também sendo possível realizar interações com os demais estudantes e professores (Mendonça; Fávero, 2020). O CMSP, portanto, não foi uma ferramenta desenvolvida para a pandemia, mas a teve como janela de oportunidade para o aceleração de sua implementação. Faz, na verdade, parte de uma política que se liga à reforma do ensino médio – o “Novo Ensino Médio” –, sendo uma ferramenta de dinamização e possibilidade de ensino híbrido.

No âmbito da pandemia do Covid-19, o secretário de Educação definiu que as atividades realizadas, incluindo a de formação de professores ATPC durante o fechamento das escolas seria de forma remota. Além disso, a Secretaria estipulou que os ATPCs deveriam acontecer semanalmente para fins de planejamento e condução das atividades de ensino e que permanecem em vigor até o presente momento. Esses vídeos podem ser acessados pelos professores em diferentes momentos e locais, permitindo a flexibilidade de horários e a adaptação às necessidades individuais de cada educador.

Com a implementação da Lei Complementar nº 1.374, de 30 de março de 2022, que estabelece o novo Plano de Carreira dos Profissionais de Educação Básica, que define os requisitos de ingresso na carreira, as progressões salariais por tempo de serviço e formação acadêmica e direitos dos profissionais da educação, menciona na Seção IV das Jornadas de Trabalho:

Art. 10 § 1º - o tempo de trabalho destinado às atividades pedagógicas sem interação com os educandos deverá ser cumprida integralmente na unidade escolar.

As formações acontecem conforme disposto na Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020:

Art. 7º A Formação Continuada, para que tenha impacto positivo quanto à sua eficácia na melhoria da prática docente, deve atender às características de: foco no conhecimento pedagógico do conteúdo; uso de metodologias ativas de aprendizagem; trabalho colaborativo entre pares; duração prolongada da formação e coerência sistêmica.

A Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC) é um espaço de formação continuada que proporciona momentos de estudos, discussão e reflexão sobre o currículo e compartilhamento de práticas docentes. Estão vinculadas a jornada de trabalho do docente em dias específicos de acordo com a área de conhecimento que atua. Segundo o §1º do artigo 1º da Resolução SEDUC nº 133, de 29-11-2021:

Entende-se por ATPC aquelas aulas que se destinam a reuniões ou outras atividades pedagógicas, preferencialmente para formação, planejamento e estudo, de caráter coletivo, bem como para atendimento a responsáveis por estudantes (SEDUC, 2021).

As Atividades Pedagógicas de Caráter Formativo, bem como as Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo, são veiculadas pelo Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP), e podem ser acompanhadas pela Unidade Escolar e pelas Diretorias de Ensino de forma síncrona ou assíncrona. São organizadas por etapa e área e devem ser acompanhadas, sendo que cada uma delas possui pautas específicas a serem trabalhadas: Etapa Ensino Fundamental – Anos Finais e Ensino Médio: apresenta semanalmente conteúdos voltados para o desenvolvimento de habilidades e competências do profissional docente, da consolidação das habilidades do currículo, dos Temas Contemporâneos Transversais e Grandes Temas da Educação, do material Aprender Sempre, bem como dos temas locais de interesse da Unidade Escolar (UE). A elaboração e condução das pautas formativas são de responsabilidade da EFAPE. (Documento Orientador ATPC-2023).

A descrição do Documento Orientador ATPC-2023 destaca a veiculação das Atividades Pedagógicas de Caráter Formativo e Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo pelo Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP), permitindo o acompanhamento síncrono ou assíncrono pelas Unidades Escolares e Diretorias de Ensino. No entanto, é possível observar que, diante dessa dinâmica, ocorreu uma total desarticulação da ATPC, resultando em um cenário em que os professores se encontram ainda mais isolados. Embora a intenção fosse facilitar o acesso e a flexibilidade através de formatos síncronos e assíncronos, a realidade prática resultou

em uma redução das interações presenciais entre os educadores. Isso é prejudicial, pois minimiza a troca de experiências e a colaboração face a face, que são elementos fundamentais para o desenvolvimento profissional e a coesão pedagógica. A falta de um espaço comum físico para discussões e reflexões coletivas, essencial para o fortalecimento dos laços comunitários e para uma abordagem colaborativa no processo educacional, tornou-se evidente. Esta situação é particularmente preocupante, considerando a importância da colaboração e do suporte mútuo entre professores para a implementação dos currículos e métodos pedagógicos inovadores.

5 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido com base em uma pesquisa documental, o que pode ser caracterizado como uma pesquisa elaborada a partir da coleta de dados de fontes primárias. De acordo com Fonseca (2002):

A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc. (Fonseca, 2002, p. 32).

Diferentemente de uma pesquisa bibliográfica, a qual utiliza primariamente material escrito já elaborado, sendo exemplos livros e artigos científicos, a pesquisa documental procura apresentar dados primários, informações que estão disponíveis em sua forma bruta, isentas de interpretação prévia realizada por outros autores.

Foram estabelecidos os princípios teóricos, conceituais e filosóficos que fundamentam a pesquisa. O foco recaiu sobre a compreensão dos processos da formação continuada de professores, da alfabetização científica e das racionalidades pedagógicas. Ao explorar a base teórica que sustentou a investigação sobre formação de professores em Ciências da Natureza, foram considerados aspectos como: as teorias educacionais, os conceitos de alfabetização científica e as racionalidades pedagógicas técnica, prática e crítica. A revisão de literatura, análise crítica de abordagens pedagógicas, e estudo da formação continuada pertinentes ao tema nortearam o direcionamento da pesquisa.

Essa pesquisa documental a princípio tinha como foco a análise de relatórios publicados pela Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Professores do Estado de São Paulo “Paulo Renato Costa Souza”, sendo analisadas as formações oferecidas no período de 10 anos, de 2011 a 2021. Contudo, durante o processo de execução deste estudo, o delineamento dos processos metodológicos e de levantamento de dados apontaram para a necessidade de redesenhar a pesquisa. Se inicialmente a pretensão era a de apresentar a análise de conteúdo dos cursos da EFAPPE ofertados entre 2011 e 2021, analisando-os a cada dois anos, passou-se a avaliar o conteúdo relacionado aos ATPC/CMSP. Tal necessidade é resultado da latente dificuldade em acessar os dados necessários, haja vista a indisponibilidade dos mesmos em plataforma de uso livre, e morosidade nas respostas aos e-mails encaminhados aos

órgãos responsáveis. No decurso para a busca por material, constatou-se que apenas as formações do ano de 2013 estavam disponíveis, pois todas as outras foram removidas do sistema e o acesso foi perdido.

Diante de tal cenário, o foco do presente trabalho teve de ser transposto para a formação continuada dos professores do Estado de São Paulo mais especificamente das Formações de ATPCS, referente aos anos de 2021 e 2022, considerando o tema sustentabilidade como referência. A escolha do tema sustentabilidade na formação de professores se justifica pela sua relevância e pela abrangência do eixo de conhecimento na área de Ciências da Natureza. A sustentabilidade representa um tema transversal que perpassa diversas disciplinas, constituindo-se como uma temática interdisciplinar.

Assim, o material analisado são os vídeos utilizados nos ATPCs/CMSP. Durante a análise dos vídeos de formação continuada do Centro de Mídias SP voltamos nosso foco para o tipo de formação realizada, ou seja, se a proposta era baseada na racionalidade técnica, prática ou crítica a partir de Diniz-Pereira, 2014 e se ela era dialógica, a partir do conceito de diálogo de Paulo Freire. Em relação à formação científica foram considerados os critérios que visam promover a alfabetização científica no âmbito das Ciências da Natureza.

Para a alfabetização científica foi utilizada a categorização de Sasseron (2015) que identifica três eixos estruturantes essenciais para a alfabetização científica:

1. Conhecimento: aquisição e compreensão dos conceitos científicos e das teorias que fundamentam a ciência.

2. Investigação: desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas à investigação científica. Serão considerados formular perguntas, planejar e realizar experimentos, coletar e analisar dados, interpretar resultados e tirar conclusões baseadas em evidências.

3. Argumentação: capacidade de argumentar e comunicar suas ideias de forma clara e fundamentada, utilizando a linguagem científica apropriada, observar se os docentes são incentivados a apresentar evidências e construir argumentos lógicos para sustentar suas afirmações, envolve a análise crítica, o debate de ideias e a justificação dos pontos de vista com base em dados científicos.

Para a racionalidade pedagógica a categorização utilizada foi:

1. Técnica: considerada a aplicação dos métodos de ensino, a incorporação de tecnologias educacionais e a aderência às diretrizes curriculares.

2. Prática: à implementação real das estratégias de ensino no contexto da sala de aula, examinando como os professores traduzem o conhecimento teórico em ações tangíveis.

3. Crítica: capacidade de reflexão, questionamento e engajamento dos docentes com as dinâmicas educacionais, considerando as dimensões sociais e políticas.

A análise dos vídeos de formação continuada do Centro de Mídias SP para professores de Ciências da Natureza, pautada nos critérios de alfabetização científica e racionalidades pedagógicas, revela uma abordagem multifacetada para a formação de professores. A categorização de Sasseron (2015) para alfabetização científica enfoca três eixos: conhecimento, investigação e argumentação. Este modelo assegura que os professores não só dominem o conteúdo científico, mas também desenvolvam habilidades essenciais de investigação e argumentação, fundamentais para uma educação científica robusta e relevante. Paralelamente, a racionalidade pedagógica é explorada em três dimensões: técnica, prática e crítica. A dimensão técnica enfatiza a integração de tecnologias e métodos de ensino atualizados, a prática foca na aplicação efetiva de teorias em contextos de sala de aula, e a crítica promove a reflexão e o engajamento dos docentes com as dinâmicas educacionais, considerando aspectos sociais e políticos. Essa abordagem multifacetada garante que os professores sejam capazes de entregar um ensino de ciências que é não apenas informativo, mas também transformador, incentivando um pensamento crítico e contextualmente relevante nos alunos. Portanto, a análise dos vídeos de formação continuada do Centro de Mídias SP, utilizando os critérios de alfabetização científica e racionalidades pedagógicas, oferece uma visão abrangente e detalhada da formação dos professores de Ciências da Natureza.

5.1 ANÁLISE DE RESULTADOS

Os resultados adquiridos para esta dissertação foram analisados por meio de análise de conteúdo. Segundo Bardin (2016), a análise de conteúdo é uma técnica que visa a identificar e categorizar padrões temáticos em dados textuais.

Assim, a análise do conteúdo seguirá as etapas propostas por Bardin (2016). A primeira etapa é a leitura cuidadosa e a identificação das unidades de análise, que são definidas como "unidades de significado", sejam elas palavras, frases, orações ou

parágrafos, que podem ser convertidas em categorias" (Bardin, 2016, p. 113). Após a identificação das unidades de análise, a próxima etapa consiste na categorização do conteúdo em categorias ou temas, que podem ser predefinidos ou surgir durante a análise (BARDIN, 2016). Uma vez que as categorias foram definidas, a etapa seguinte é a análise do material com base nessas categorias, a fim de identificar padrões e relações entre as categorias (Bardin, 2016). É importante manter a objetividade na análise e evitar a inserção de preconceitos pessoais ou interpretações subjetivas (Bardin, 2016). Por fim, a última etapa é a interpretação dos resultados, que envolve a identificação de padrões e relações entre as categorias e a construção de conclusões a partir desses padrões (Bardin, 2016).

Este método foi escolhido devido à possibilidade de uma interpretação profunda e significativa dos dados coletados. A análise de conteúdo proporcionou uma compreensão abrangente dos materiais documentais utilizados, permitindo a identificação de padrões, temas recorrentes e nuances relevantes para a investigação sobre a formação de professores em Ciências da Natureza com foco na sustentabilidade.

5.1.1 Etapa de Pré-Análise: Definição de Questões Norteadoras

Nesta fase inicial, foram definidas questões específicas a serem exploradas na análise. As perguntas norteadoras foram elaboradas considerando os objetivos da pesquisa, tais como:

Como são realizadas as formações dos professores no aspecto referente às racionalidades técnica, prática e crítica?

Como é tratada a alfabetização científica nas formações de Ciências da Natureza?

Buscando responder perguntas norteadoras, na etapa de organização é que são realizadas as coletas de informações e a organização dos dados, com o objetivo de facilitar a análise do material coletado

5.1.2 Etapa de Organização: Coleta e Estruturação dos Dados

Na fase de organização da pesquisa, foram coletados e estruturados diversos documentos formativos, incluindo o "Manual de Orientação para o Formador 2013", o

"Regulamento de 2013", e uma série de vídeos das Atividades de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPCs) do Centro de Mídias de São Paulo (CMSP) dos anos de 2021 e 2022. Estes materiais foram utilizados para investigar a formação continuada dos professores. O processo de organização dos dados consistiu em categorizar esses recursos com base em critérios específicos: os temas abordados, as diferentes racionalidades pedagógicas, e a inclusão de elementos que se alinham com os indicadores de alfabetização científica. Nesta etapa, após a estruturação dos dados, decidimos analisar apenas os materiais presentes nos vídeos, relativos a 2021 e 2022, pois seria difícil fazer uma conexão com os dados de 2013, devido à natureza do próprio material encontrado.

5.1.3 Etapa de Análise: Interpretação e Inferências

Na fase de análise, os dados foram interpretados à luz das perguntas norteadoras. As categorias foram definidas a priori, sendo a alfabetização científica e as racionalidades pedagógicas presentes nas formações. Cada categoria foi examinada minuciosamente, permitindo inferências e conclusões fundamentadas nos objetivos da pesquisa.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de iniciar a discussão, faz-se necessário uma pequena nota metodológica, a fim de garantir fluidez e clareza quanto à leitura e compreensão do presente texto. Ao longo deste capítulo foi adotado o destaque por meio do uso do recurso “*itálico*”, nas citações literais retiradas de documentos.

A pretensão inicial da pesquisa, como já antes mencionado, era a de se realizar uma análise a fundo nos relatórios anuais, de 2011 a 2021. Contudo, foi necessária uma mudança de rota, haja vista a impossibilidade de acesso aos documentos na íntegra.

O incentivo a usar recursos tecnológicos se tornou ainda mais importante durante a pandemia de COVID-19, em que o ensino remoto se tornou uma realidade para muitos professores e alunos, exigindo a utilização de novas ferramentas e tecnologias para garantir a continuidade do aprendizado. Nesse contexto, o Centro de Mídias SP (CMSP) desempenhou um papel fundamental para os professores da rede estadual de São Paulo.

Para a análise de resultados referentes aos vídeos de formação continuada do Centro de Mídias do Estado de São Paulo (CMSP), ressaltamos que a coleta foi realizada nos sites oficiais da Secretaria da Educação, Formação Profissional Ciências da Natureza com ênfase no tema sustentabilidade no período de 2021 à 2022. Outra justificativa para a escolha do tema sustentabilidade é que esta temática foi a mais utilizada ao longo da formação, das 37 formações específicas para a área de Ciências da Natureza, 19 se referiam ao tema sustentabilidade. A organização dos dados foi estruturada em forma de quadro com datas e nomes dos vídeos ofertados na formação.

Quadro 1 - Índice de vídeos formação ATPC/CMSP de 2021

Formação em ATPC/CMSP - 2021	
No ano de 2021 foram oferecidas um total de 66 formações, sendo 15 formações específicas de CN, e dessas, 5 referentes ao tema sustentabilidade.	
Data	Título
29/04/21	Metodologias ativas para o desenvolvimento das habilidades para Ensino Médio CN/MT
06/05/21	Desenvolvimento das Habilidades essenciais de forma interdisciplinar nas áreas de CN e MT

20/05/21	Metodologias Ativas para o desenvolvimento das habilidades para EFAF/EM - CN- Parte 2
27/05/21	Um diálogo sobre integração curricular em Ciências da Natureza e Matemática
03/06/21	Efeito estufa: proposta sequências de atividades com enfoque na ativação inicial
17/06/21	Alimentos combustível da vida: Com foco na etapa de Desenvolvimento
01/07/21	Saúde e Sustentabilidade: com foco na etapa de Finalização
19/08/21	Aprofundamento de Ciências da Natureza: Ciência em ação
09/09/21	O Sistema Nervoso e as Drogas
14/10/21	Novo Ensino Médio: O Aprofundamento Curricular “Meu papel no desenvolvimento sustentável”
21/10/21	Tecnologia e Sustentabilidade
28/10/21	Álcool e Drogas
04/11/21	Saúde Ambiental
18/11/21	Investigação Científica no cotidiano
02/12/21	Um olhar matemático sobre o ambiente
16/12/21	Desenvolvimento sustentável

Fonte: Organização da autora, com base no Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP)

Do quadro acima foram selecionados os seguintes vídeos:

Quadro 2 - Índice de vídeos formação ATPC/CMSP de 2022

Formação em ATPC/CMSP- 2022	
No ano de 2022 foram oferecidas um total de 37 formações, sendo 22 de formações específicas de CN, e dessas, 14 referentes ao tema sustentabilidade.	
17/02/22	Recuperação e Aprofundamento CNT: Condutores de eletricidade e seus riscos
17/02/22	Currículo CNT e MAT: Os experimentos em sala de aula
24/02/22	Recuperação e Aprofundamento CNT - Ações Sustentáveis
24/02/22	Currículo CNT e MAT - Máquinas Térmicas e Consumo Sustentável
03/03/22	Currículo CNT e MAT: As contribuições da Matemática na preservação da biodiversidade
10/03/22	Recuperação e Aprofundamento CNT - Coleta seletiva
10/03/22	Currículo CNT e MAT: A importância do Grafeno na produção de materiais tecnológicos
17/03/22	Currículo CNT e Matemática: As radiações e seus impactos no universo e na vida do planeta
31/03/22	Currículo CNT e MAT: A chuva ácida e seus efeitos
07/04/22	Recuperação CNT e MAT: Saúde Ambiental

19/05/22	Recuperação e Aprofundamento CN: Investigação científica ligado a preservação ambiental
02/06/22	Currículo CNT e MAT: Impacto dos alimentos transgênicos no consumo da alimentação mundial
02/06/22	Recuperação CNT e MAT: Os 7 (sete) ERRES
09/06/22	Recuperação CNT e MAT: Eficiência energética e consumo consciente
09/06/22	Currículo CNT e MAT: Fenômenos naturais e impactos ambientais
23/06/22	Recuperação CNT e MAT: Coltan - o coração dos smartphones
23/06/22	Currículo CNT e MAT: A escalada da produção mundial dos smartphones
30/06/22	Recuperação CNT e MAT: Marie Curie e sua dedicação na pesquisa de novos materiais
03/11/22	CNT e MAT I: Efeito Estufa e Tecnologia na prática pedagógica EFAF
10/11/22	CNT e Mat I: Educação Ambiental a Educação Básica
10/11/22	CNT e Mat II: Educação Ambiental e a Educação Básica
17/11/22	CNT e Mat I: Proposição e Resolução de Problemas no ensino e aprendizagem de Matemática

Fonte: Organização da autora, com base no Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP)

Do quadro 2, os vídeos selecionados foram:

Ao comparar a quantidade de vídeos produzidos nos anos de 2021 e 2022, sobre o tema sustentabilidade, revela-se um notável crescimento na produção de conteúdo relacionado a essa temática no último ano. Em 2021, foram lançados cinco vídeos que abordavam especificamente o tema da sustentabilidade. Entretanto, em 2022, o CMSP produziu um total de quatorze vídeos sobre o assunto. Esse engajamento pode estar atrelado à implementação do Novo Ensino Médio, sendo que o itinerário formativo da área de Ciências da Natureza tem como base o tema sustentabilidade.

Os vídeos de formação do CMSP (Centro de Mídias SP) do ano de 2021 possuem duração média de uma a duas horas e vinte minutos, enquanto as formações do ano de 2022 passaram a ter duração aproximada de 45 minutos. Em todos os vídeos é uma prática iniciar a formação com dois formadores. Ao começar a formação, os dois formadores apresentam-se, fornecendo seus nomes e suas áreas de conhecimento, e se autodescrevem para o público, a fim de promover uma abordagem inclusiva para o público com deficiência visual e para os surdos a linguagem de libras. Em seguida, os formadores contextualizam o tema da formação do dia, explicando sua importância e relevância para a prática docente. Eles fornecem informações sobre

como o tema se relaciona com o currículo de São Paulo e quais são as competências e habilidades a serem trabalhadas. Os objetivos da formação também são apresentados nesse momento inicial do vídeo. Os formadores comunicam claramente quais são os objetivos de aprendizagem que serão abordados ao longo da formação.

Os vídeos do CMSP também oferecem recursos audiovisuais, como slides, imagens e vídeos complementares.

6.1 A FORMAÇÃO CONTINUADA NOS VÍDEOS DO CMSP

Conforme indicado anteriormente, desde 2020, com a chegada e avanço da pandemia de COVID-19, a formação continuada de professores tem sido realizada pela EFAPE em formato virtual por meio da oferta de vídeos pela CMSP. De todos os vídeos disponibilizados aos docentes da área no período, conforme o quadro 1 já apresentado, foram selecionados e analisados os vídeos das formações continuadas que tratavam da temática de Sustentabilidade. Nosso objetivo, portanto, é compreender como a formação continuada foi realizada neste período, se há uso da alfabetização científica como proposta aos docentes e se a formação dialógica do professorado foi contemplada.

Para a análise sobre a alfabetização científica baseou-se nos três eixos estruturantes identificados por Sasseron (2008) e para compreender o modelo que orienta a formação docente baseou-se no estudo das racionalidades (racionalidade técnica, prática e crítica) de Diniz-Pereira (2014).

No Quadro 2, apresentamos os vídeos analisados, bem como as informações sobre métricas relacionadas ao tempo de duração de cada vídeo, ao número de páginas e linhas referentes à transcrição, e o link de acesso ao material.

Quadro 3 - Vídeos sobre o tema Sustentabilidade, métricas e link de acesso

Nome do vídeo	Duração	Total de páginas	Total de linhas	Link de acesso
1. Saúde e Sustentabilidade: com foco na etapa de Finalização (2021)	1:27:54	23	780	https://www.youtube.com/watch?v=axs9dvbELz0&list=PL_onfAVKIKoTq2FyB8DpzwMmnK2DyiVyJ&index=25
2. Efeito estufa: proposta sequências de atividades com enfoque na ativação inicial (2021)	2:15:13	29	1199	https://www.youtube.com/watch?v=T0wambeUBAk&list=PL_onfAVKIKoTq2FyB8DpzwMmnK2DyiVyJ&index=18
3. Novo Ensino Médio: O Aprofundamento Curricular “Meu papel no desenvolvimento sustentável” (2021)	1:24:57	24	1027	https://www.youtube.com/watch?v=92Rm5gdrMLs&list=PL_onfAVKIKoTq2FyB8DpzwMmnK2DyiVyJ&index=54
4. Tecnologia e Sustentabilidade (2021)	1:22:28	23	749	https://www.youtube.com/watch?v=ZyYIDj02z4w&list=PL_onfAVKIKoTq2FyB8DpzwMmnK2DyiVyJ&index=55
5. Desenvolvimento sustentável (2021)	2:16:07	29	795	https://www.youtube.com/watch?v=z0KunajL4U&list=PL_onfAVKIKoTq2FyB8DpzwMmnK2DyiVyJ&index=67
6. Recuperação e Aprofundamento CNT -Ações Sustentáveis (2022)	39:09	8	326	https://www.youtube.com/watch?v=mcdzmlp8J8w&list=PL_onfAVKIKoTDLwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=45
7. Currículo CNT e MAT - Máquinas Térmicas e Consumo Sustentável (2022)	42:54	10	412	https://www.youtube.com/watch?v=ZLjKTAE_BEI&list=PL_onfAVKIKoTDLwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=44
8. Currículo CNT e MAT: As contribuições da Matemática na preservação da biodiversidade (2022)	42:07	8	331	https://www.youtube.com/watch?v=rY2ISpRD5CU&list=PL_onfAVKIKoTDLwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=43
9. Recuperação e Aprofundamento CNT - Coleta seletiva (2022)	43:11	9	355	https://www.youtube.com/watch?v=W9HQtfIUlJE&list=PL_onfAVKIKoTDLwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=42
10. Currículo CNT e Matemática: As radiações e seus impactos no universo e na vida do planeta (2022)	45:25	8	341	https://www.youtube.com/watch?v=SwhfdsaBBKs&list=PL_onfAVKIKoTDLwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=38

11. Currículo CNT e MAT: A chuva ácida e seus efeitos (2022)	40:33	7	301	https://www.youtube.com/watch?v=FaQqQ7EeJrI&list=PL_onfAVKIKoTDIwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=34
12. Currículo CNT e MAT: Saúde Ambiental (2022)	40:54	10	399	https://www.youtube.com/watch?v=umDZHj3N0zA&list=PL_onfAVKIKoTDIwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=32
13. Currículo CNT e MAT: Investigação científica ligado à preservação ambiental (2022)	43:06	10	413	https://www.youtube.com/watch?v=PKk3Jk5FcE&list=PL_onfAVKIKoTDIwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=24
14. Currículo CNT e MAT: Impacto dos alimentos transgênicos no consumo da alimentação mundial (2022)	44:24	8	340	https://www.youtube.com/watch?v=EbOd7M4nmT0&list=PL_onfAVKIKoTDIwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=23
15. Recuperação CNT e MAT: “Os 7 (sete) ERRES” (2022)	40:12	8	350	https://www.youtube.com/watch?v=uLvIHxpriNw&list=PL_onfAVKIKoTDIwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=22
16. Recuperação CNT e MAT: “Eficiência energética e consumo consciente” (2022)	40:39	21	910	https://www.youtube.com/watch?v=k89pqgaSMMY&list=PL_onfAVKIKoTDIwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=21
17. Currículo CNT e MAT: “Fenômenos naturais e impactos ambientais” (2022)	40:32	14	461	https://www.youtube.com/watch?v=LdLg3jl2p4w&list=PL_onfAVKIKoTDIwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=20
18. Efeito Estufa e tecnologia na prática pedagógica (2022)	44:53	10	450	https://www.youtube.com/watch?v=A-aA7HbhYR8&list=PL_onfAVKIKoTDIwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=16
19. Educação Ambiental e a Educação Básica (2022)	45:50	11	519	https://www.youtube.com/watch?v=Ysl2xXC8Tk&list=PL_onfAVKIKoTDIwaVOQOU1YD2sSJkfjkj&index=13

Fonte: Organização da autora, com base no Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP)

6.2 ANÁLISE DE VÍDEOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA ABORDAGEM À LUZ DAS RACIONALIDADES PEDAGÓGICAS

Com o objetivo de compreender quais modelos de formação de professores da Rede Pública Estadual do estado de São Paulo são oferecidos pelo CMSP, essa análise tem o intuito de caracterizar a racionalidade predominante nas formações de

professores. Apresentamos alguns trechos das transcrições dos vídeos com o intuito de servirem de argumento para a classificação realizada. As justificativas que possibilitaram a categorização dos vídeos de acordo com cada racionalidade foram expostas no Quadro 4.

Quadro 4 - Categoria Racionalidade Técnica justificativa e exemplos selecionados

Categoria	Justificativa, Exemplo
Racionalidade Técnica	O professor é percebido como um profissional especialista (técnico) que de maneira precisa implementar as normas pedagógicas (Diniz-Pereira, 2014)
Vídeo	Exemplo
Vídeo 1	"...Bom, nós temos uma atividade aí destacada pelo currículo em ação. No material 2021 do caderno do aluno do sexto ano, volume 2, ciências da página 118 e 119..." (V1; p.16; linhas 519- 521)
Vídeo 2	"...Está no próximo slide, por favor, então nós temos a atividade 25 e a atividade 26 do caderno do estudante. Essas atividades, elas permitem aí que o professor de matemática pense de forma interdisciplinar, junto com ciências da natureza. A ideia é vocês utilizarem essas sugestões do caderno como ativação inicial". (V2; p.14; linhas 588-592)
Vídeo 3	"...Então vamos analisar uma situação exemplar com base em 3 parâmetros, o foco pedagógico, o fazer como pressupostos metodológicos, como atuarem no chão da sala..." (p.5; linhas 193-195)
Vídeo 4	"...Um que o título dela é atmosfera. Então, ao estudar a composição do ar, para tanto, a proposta é pesquisar, investigar e dialogar sobre os fenômenos naturais de origem antrópica, que afetam a atmosfera e podem afetar os seres vivos num slide seguinte. Tem aí o print do caderno do aluno, né? Na situação de aprendizagem um e a sugestões para essa atividade." (p.14; linhas 161-166)
Vídeo 5	"...Todas essas pautas estão disponíveis no nosso repositório. Se vocês têm livre acesso, né? E tem o diário de bordo de vocês que é uma maneira rápida de vocês fazerem essa retomada. Então a nossa proposta nas formações deste ano (Ela) ...foi fazer mesmo essa reflexão profunda, do bem-estar coletivo e individual, utilizando as metodologias ativas, não é? A tecnologia a favor da aprendizagem com intencionalidade pedagógica, não é?" (p.16; linhas 534-539)
Vídeo 6	"...Por exemplo, no ensino fundamental. Anos finais, no sétimo ano, ciências. É, temos a habilidade, EF 06604 que associa a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais, o objeto do conhecimento é materiais sintéticos. Como podemos iniciar então as atividades do ensino fundamental? Você, professor ou docente, vocês poderão... (Hã) perguntando se os estudantes sabem ou já ouviram sobre o que são materiais sintéticos, quais os exemplos de maiores materiais sintéticos? Vocês conhecem? Outra questão seria, medicamentos podem ser considerados materiais sintéticos, por quê? ...ou também a produção de medicamentos, no caso

	de serem sintéticos, pode trazer problemas de poluição para o meio ambiente?” (p.4; linhas 160-169)
Vídeo 7	“... Por exemplo, líquido, sólido, não é o gasoso, representando também os estados físicos da matéria, né? Para desenvolver as habilidades é que é... seria investigar as mudanças do estado físico da matéria para explicar e representar essas transformações com base no modelo da Constituição sub microscópica e objetivo do conhecimento seria, então, a estrutura da matéria, né? É do currículo em ação do ano no nono ano. No caderno do professor...” (p.7; linhas 281-287)
Vídeo 8	“...No próximo slide número 15 nossa e sugerimos uma atividade que é atividade de número 1, a porcentagem no cotidiano não é. Ela foi baseada numa situação de aprendizagem. 3, né? Do currículo em ação de 2022, caderno do professor de matemática, oitavo ano. OK? ... então, para iniciar o trabalho com as porcentagens, sugere-se explorar os conhecimentos que os estudantes possivelmente trazem. Eles realmente trazem de anos anteriores. Procure investigar se eles têm noção do que é porcentagem, se conhecem sua escrita representativa.” (p.3; linhas 93-100)
Vídeo 9	“Agora, então temos um ensino fundamental que sugerimos, então trabalhar com esse no currículo em ação situações de aprendizagem 6 e 7 no caderno do professor. Ciências da natureza, né? Do volume um na página do 60, que seria então reunir a turma. E essa turma seria dividida, então, em grupos, para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre radiações eletromagnéticas por medo de, por meio de roda de conversa, ou que este ou o questionário de tipo sondagem, né?” (p.3; linhas 93- 99)
Vídeo 10	“...Quando ela fala das quantidades, né? De exposição, qual é o risco de exposição à radioatividade e trabalha com números decimais. E aqui é interessante trabalhar já com números decimais, fazendo gráficos para entender como é que a gente trabalha com esses números, né? O que é maior fazer? Comparação 1 e 48 1,8 1,08 todos esses números, né é comparado, eles vão ajudar o aluno ou estudante, né? A compreender essa parte da matemática, quando ele. E olhar para essas quantidades, né? É de uma maneira muito mais fácil quando ele entendeu o número decimal, ele consegue fazer essas comparações da quantidade de radioatividade? Sim, e aí é a gente traz essa sugestão. Ela está é no caderno. Do aluno não é atividade, é a 5.2. Na página 16 e a gente pensa exatamente em trabalhar. (p.6; linhas 242-251)
Vídeo 11	“Então, pensando nisso e pensando na habilidade, o que que a gente, o que que a gente pensou aqui como um recorte do material, é do currículo em ação. É? Então assim é só a gente pensar no mesmo de forma mais ampla, né? Porque tem a chuva ácida que pode fazer o desgaste de monumentos, então a gente pensa, por exemplo, numa, é numa relação matemática, entendeu de proporcionalidade, então é o que se propõe. Aí no caderno do estudante é que então é a gente. Faça essa relação pensando na chuva, entendeu? Então a gente elencou e essa atividade, ó, é, é a atividade que está no caderno de matemática do nono ano, volume um, na página 18. E aí a gente colocou essa aí pra criar atividade 4.2 que é: Observe a vazão de água que sai de uma determinada mangueira, entendeu? E aí, o próprio material traz uma pergunta, há uma relação de proporção entre a quantidade de vazão de água e o tempo justifica a sua resposta? (p.3; linhas 103-114)
Vídeo 12	“Essa outra linha aqui, alaranjada. A temperatura. Segue um padrão

	<p>constante, então vou colocar constante. Ela, né? Ela não está totalmente constante, mas ela está variando menos. É, e aí a gente pode pensar o seguinte, quais animais em que a temperatura é varia mais e quais animais e que a temperatura ela segue? 11 constância e aí trabalhar nessa questão do dos animais pecilotérmicos e homeotérmicos também, né? É uma outra forma de extrapolar. A gente aqui pode pensar, por exemplo, como a gente pode extrapolar isso para a saúde ambiental, a gente pode extrapolar porque, por exemplo, se eu é por é, vocês podem é fazerem perguntas, do tipo, quais animais estariam representados pela é pela linha laranjada? Quais animais é estão contemplados pela linha azul? Entendeu? Então, se eu pensar, por exemplo, nos peixes, né? Que são animais pecilotérmicos que tem a temperatura regulada pela temperatura do ambiente. (p.6; linhas 242-252)</p>
Vídeo 13	<p>“...E aí nós vamos ver uma situação de aprendizagem, né? Aprendizagem 4, que é o recurso para manutenção e preservação da vida. E tem um fluxograma bem interessante, né? Nesse fluxograma nós temos lá os recursos naturais e depois vai puxando, né? Para os energéticos e os não renováveis, os renováveis, os biológicos, os hídricos então? Depois de tudo isso, você vai pedir pro estudante, né? Analisar a sequência das informações. Né? O que pode? O que ele entende? De recursos naturais renováveis e não renováveis para criar aí você pode fazer uma roda de conversa, isso você tem bastante recursos, né? É. Metodologias ativas, né? Pra usar com esse estudante não é movimentar essas. Essa sala de aula aí com troca de ideias de informações. (p.6; linhas 239-248)</p>
Vídeo 14	<p>“Então é isso, né? É, é o símbolo. Quando a gente tem um alimento, né? Que ele é transgênico e tem à embalagem, o símbolo t é dentro de um triângulo pintado de amarelo. Então quando a gente tem esse símbolo é que o alimento é transgênico, né? Ali tem algo que veio de um alimento transgênico, então é isso, né? No óleo de soja a gente já vê bastante, né? E com facilidade, acho que fica mais corriqueiro até produtos que a gente acaba é usando mais no nosso dia a dia e procurando, comprando mais, e aí a gente percebe isso, mas tem o óleo. Tenho salgadinhos também, né? (p.2; linhas 67-74)</p>
Vídeo 15	<p>“...É, e aí agora? Oh, no próximo slide, nós vamos entrar no que são, então os 7 erros, né? As ações do set RS então nós temos aí um esquema Na Na tela, né? Que ele está no meio, tem as ações. 7 esse item é quais são essas ações? Aí tem uma reduza, repense, responsabilize, se respeite igual Marcelo falou, recusa. De reaproveite e recicle. É então, no próximo slide. Nós temos é um outro esquema que ele fala, então, dos das ações antrópicas, né? Que são as ações dos seres humanos, no caso aqui a gente está as ações que seres humanos causam no é no meio ambiente, né? (p.2; linhas 69-75)</p>
Vídeo 16	<p>“...Agora nós vamos no próximo slide é, nós vamos sugerir aos professores. É uma atividade, né? É, nós pedimos para que o professor ele informe ao estudante que cada equipamento eletroeletrônico consome uma quantidade determinada de energia e que, OK do que lovat, equivale a 1000 watts. Após a aplica a explicação, sugerimos que o professor entregue a seguinte tabela aos seus alunos e também assim a gente sugere apresentação daquele vídeo, né?” (p.6; linhas 240-245)</p>
Vídeo 17	<p>“É interessante aprofundar a discussão para outros animais. Como dispersores de sementes e polinizadores, por exemplo. Com a diminuição das... das... populações ou extinção dessas espécies. Não é possível manter equilíbrio dos ecossistemas que ocupam, né? Então tudo isso você vai mostrar para o aluno, para o aluno, para o estudante que ele</p>

	tem, né? Que também estudar os outros animais pra ver, né? Porque o animal, ele. Faz a sua, ele come lá frutinha, faz as suas necessidades e ali vai crescer uma árvore.” (p.6;177-182)
Vídeo 18	“Vamos então a situação de aprendizagem sugeridas, ser ao caderno do professor, né? Ciências sexto ano, volume 4, unidade temática Terra Universe situação de aprendizagem 2, que é o efeito estufa e as mudanças climáticas. A gente vai parar um pouquinho agora para explicar para vocês o porquê de a gente estar utilizando esse material é, vocês devem ter reparado que desde agosto a gente voltou com as habilidades essenciais, tá? Então, qualquer habilidade que a gente retome a qualquer momento dentro daquela grade, né? Que muda, das habilidades essenciais. Vai fazer parte do processo de trabalho com as habilidades em espiral do nosso currículo Paulista trabalha com as habilidades em espiral, então não é um retrocesso...” (p.2; linhas 85-94)
Vídeo 19	“Então qual é a diferença de outras formas de pensar o processo educativo é a diferença, tá, por que o seu objeto? Não é? É a relação sociedade, natureza. Então não é a sociedade como é para alguns campos do conhecimento em algumas disciplinas, né? Nem é a natureza estrito senso como é para outras, né? É, é a relação, sociedade, é sociedade, natureza que compõem isso que a gente chama de ambiente, né? Ambiente não pode ser definido como estrito senso da natureza, né? É, não pode ter 2 conceitos para definir a mesma coisa. A diferença está exatamente porque o ambiente é um conjunto de relações que se dá no espaço. Tempo é na relação sociedade, natureza.” (p.3; linhas 90-99)

Fonte: Organização da autora, com base no Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP)

Quadro 5 - Categoria Racionalidade Prática justificativas e exemplos selecionados

Racionalidade Prática	-O professor, por meio de sua autonomia e responsabilidade reflete sobre sua prática. A educação, nesse modelo, é concebida como um processo complexo ou atividade modificada à luz das circunstâncias, que podem ser controladas somente a partir de decisões sábias dos educadores, da deliberação pela prática (CARR E KEMMIS, 1986 apud...)
Vídeo	Exemplo
Vídeo 1	“Pode trabalhar com aprendizagem por investigação. Por experimentação e mesmo por modelos híbridos. Como sala de aula invertida modelo flex, o laboratório rotacional. As atividades a la carte não é como se diz, ou seja, atividades customizadas ou personalizadas, a rotação por estações, os módulos didáticos, etc. Cada um ou cada uma pode investigar o seu próprio entorno, seja o entorno escolar ou o entorno doméstico, e compartilhar isso com seus pares.” (p.15; linha 488-493)
Vídeo 2	“Vale destacar que a leitura de imagem é apenas uma sugestão de ativação inicial, né? É para essa, é para essa atividade, uma vez que existem outras formas de estratégias, como por exemplo, a criação de vídeos, simuladores, aplicativos. É pesquisas, experimentos, né?” (p.5; linhas 195-199)
Vídeo 3	“...Então, após a investigação de um dado problema que ocorreu na atividade centrada no eixo da investigação, os estudantes, eles devem buscar soluções de forma criativa, de forma ética e a ação. Decorrente dessa investigação prévia pode ocorrer a partir de intervenções

	artísticas, manifestações culturais, oficinas, laboratórios, makers. (p.6; linhas 230-235)
Vídeo 4	“...nossa sugestão aí é o simulador phet Colorado, que ele fala um pouquinho sobre a qualidade do ar, né? Então dá pra fazer ali várias simulações, é ver as partículas que saem e tudo mais ou não sai, né? Da atmosfera e a outra sugestão aí é a notícia que a gente tem na organização Pan-Americana de saúde, né, que fala sobre novas diretrizes globais da qualidade do ar. Da OMS que visam salvar milhões de vidas da poluição atmosférica. E a outra sugestão é esse outro link aí de baixo, que é do jornal da USP, né? Esse jornal da USP no ar, ele é uma parceria da Rádio USP com a escola Politécnica da faculdade de medicina e os institutos de estudos avançados.” (p.14; linhas 466-475)
Vídeo 5	“...É. São muitas ações pedagógicas citadas pelos professores aqui pelo chat, mas eu gostaria aí de destacar uma ação pedagógica que pode impactar aí na vida dos estudantes, né? Que é a aprendizagem baseada em projetos a conhecida abp, né? Ela é importante porque, porque ela foca nas vivências dos estudantes, das práticas dos estudantes, levam os a uma maior participação durante o processo de ensino e aprendizagem, estimula a pesquisa. A criatividade, a inovação, entre outras ações, não é? Então, é professores. Eu gostaria aqui de compartilhar, né? Aqui a professora Débora, ela disse que pode trabalhar a questão da educação financeira não é muito importante porque através da educação financeira é aí é o aluno, terá uma consciência sobre o consumo responsável.” (p.11,12; linhas 369-367)
Vídeo 6	“...E convidando então a turma para assistir o vídeo para demonstrar então, a utilização do simulador e dividir depois os estudantes em grupos e propor que trabalhem é o simulador, com resultados OK. Com negócios e recurso da sala de informática e para assistir o vídeo sobre o este simulador, que demonstra como a concentração dos gases responsáveis pelos efeitos, isto faria com suas concentrações na atmosfera.” (p.5; linhas 191-196)
Vídeo 7	“...Nessa nesse trabalho, podemos sugerir em também que o. Que trabalham com os estudantes conforme os pressupostos de um ensino para investigação e argumentação. Por que temos o quê? Um problema? Podemos levantar uma hipótese, por exemplo, o que que o ar ou fogo está fazendo com o ar preso no tubo de ensaio? Estamos fazendo um experimento, a experimentação e coletando os dados, né?...” (p.6; linhas 259-264)
Vídeo 8	“...O que seria no próximo slide, a atividade mão na massa. Ela que a gente propõe é como sugestão de atividade, os estudantes farão. É uma pesquisa sobre desmatamento na Amazônia legal. Para tanto, entrarão no site. Pelo link a seguir. Então aí tem o site, né? Quando que a gente acessou para preparar essa formação? E aí, ó? De acordo com o link acima, os estudantes utilizarão a tabela contendo dados do desmatamento da Amazônia, Amazônia legal no período de 2004 a 2021, para construir gráficos de barra utilizando o caderno ou meios eletrônicos. E aí tem as instruções, né?” (p.4; linhas 158-164)
Vídeo 9	“...Reunidos mesmo em grupos de como a gente falou, é uma leitura compartilhada. Eles podem estar em grupo A um, por exemplo. A fonte é confiável porque ela é confiável. A referências bibliográficas para finalidade que se propõe divulgação científica o texto proporciona facilidade de entendimento, justifique o texto, apresenta coerência na forma como foi construído, introdução, desenvolvimento, conclusão e, entre outras coisas.” (p.7; linhas 281-286)
Vídeo 10	“Ou interdisciplinar com o professor de, por exemplo, de história, né? Muito bem e pode avançar um pouquinho, por favor. Obrigado. E aí a gente é, sugere também uma metodologia para trabalhar isso, e aí

	seria a rotação por estações, né? Essa metodologia ela faz com que o estudante desenvolva uma habilidade importante dessa atividade e a é que, além de desenvolver também a as macros competências sócio emocionais da autogestão. A amabilidade, abertura ao novo e entre outras, e o trabalho em equipe que a gente sabe que é muito bom. É bom lembrar que a rotação por estações, Por Ela ser uma metodologia, ela tem algumas regras, né? É importante que uma das estações é vocês possam trabalhar com tecnologia.” (p.6; linhas 225-233)
Vídeo 11	Não há evidência
Vídeo 12	“Lá, a mão na massa, a construção de um terrário, essa construção de um é construção de um questionário para avaliar as percepções dos estudantes em relação à atividade proposta (p.7; linhas 274-276)
Vídeo 13	Não há evidência
Vídeo 14	“...Tem uma sugestão de mão na massa, então qual que é a ideia? A gente colocou aí um vídeo destacado do próprio material, recorte aí que tem o QR Code e aí depois seria um outro vídeo pra vocês construir um mapa conceitual, então vocês passariam um vídeo em sala de aula na primeira etapa e depois construir um mapa conceitual usando esse site aí ó, o Mini maps, né, que é uma forma diferente de trabalhar com os estudantes em sala de aula também, né? Uma forma diferente, né? Então é legal também pensar dessa forma, né? Então é, é a nossa sugestão de mão na massa com vocês, certo? Fazer um mapa conceitual a partir de um vídeo e agora, o Marcelo, ele vai falar sobre o desdobramento. (p.7,8; linhas 306 -313)
Vídeo 15	“...E aí, então nós vamos agora para nossa sugestão de mão na massa, né? O que vocês poderiam? Trazer fazer aí é com os seus estudantes a proposta. Temos 3 vídeos. Não é porque a reciclagem é tão importante. É um vídeo de 3 minutos, aí é ele permeia hábitos que podemos desenvolver tanto em adultos como crianças, né? Então, a gente pode despertar isso em todo o mundo.” (p.6; linhas 235-240)
Vídeo 16	Não há evidência
Vídeo 17	“Nós vamos ver aí, ó, o tempo é 30 minutos que você vai, né? Trabalhar com ele, organizar a turma em 6 grupos. Não é? O objetivo é que cada grupo pesquise uma característica da onça pintada. Para que a sala rei reconheça os hábitos e a biologia desse animal, não é? Então é legal que muitas vezes eles sabem que ela tá ali, né? Tá na. Na No No habitat dela, mas não sabe como que funciona tudo ali, não é? Não? Então, questões norteadoras, o que podemos listar? Como as causas de extinção? Não é? Os impactos ambientais retirarão a onça pintada do ambiente do ambiente sem a onça pintada, cumpri-se o seu papel ecológico.” (p.5,6; linhas 166-173)
Vídeo 18	“... Assim nós tivemos. É, nós vamos deixar para vocês, fica lá no repositório. Após a apresentação sobre o repositório material e que vocês têm acesso para que vocês possam tentar reproduzir. É com seus alunos esse experimento que nós vamos sugerir pra vocês, tá próximo lá são do do efeito estufa, é bem simplesinho. Os alunos conseguem verificar, né, que me de uma forma bem visual, como é que acontece? É o aumento da temperatura na Terra. A partir da observação do aumento da temperatura a num ambiente fechado e num ambiente aberto, então para isso, precisa de 2 frascos de vidro grande igual 2 termômetros. Por isso que foi feito a sugestão da construção de um termômetro caseiro, tá um pedaço de plástico de filme plástico...” (p.3; linhas 113-121)
Vídeo 19	Não há evidência

Fonte: Organização da autora, com base no Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP).

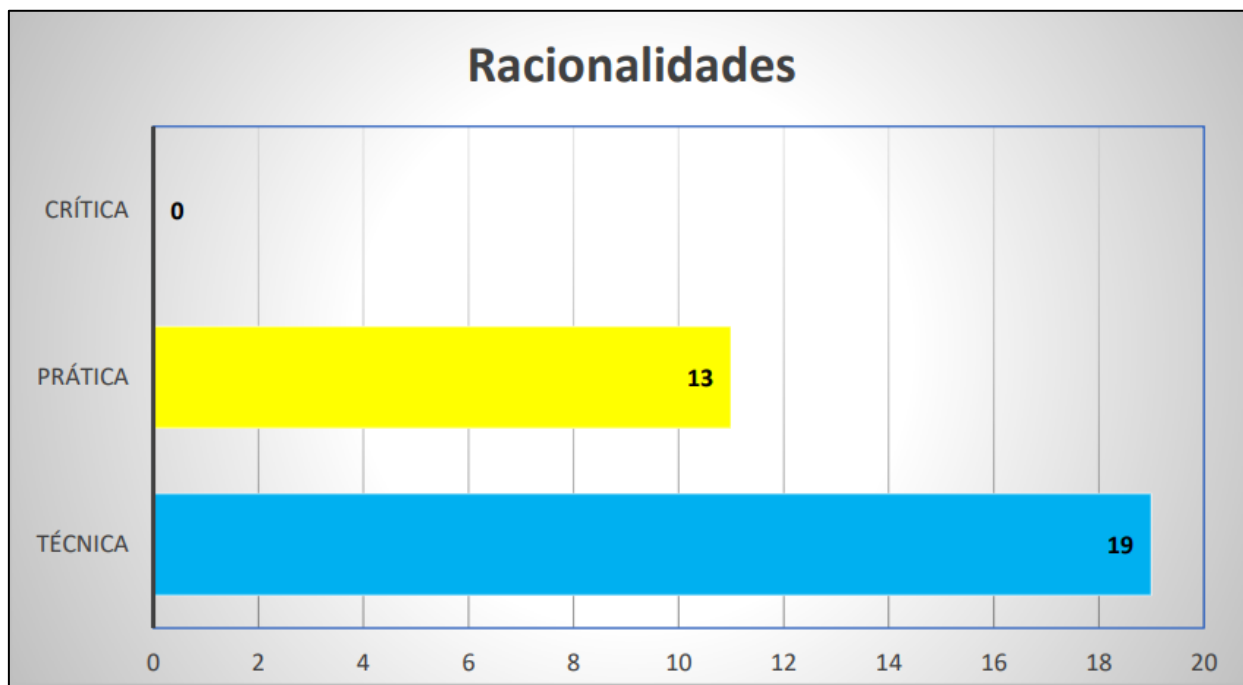
Quadro 6 - Categoria Racionalidade Crítica

Racionalidade Crítica	- O professor assume uma posição inerentemente política, passa a ser um pesquisador da prática. Desempenha o papel de agente de mudança do processo ensino- aprendizagem.
Não foram encontradas evidências de exemplos de formação baseada na racionalidade crítica.	

Lee Shulman (1987 p. 15) argumenta que os professores devem possuir não apenas conhecimento sólido do conteúdo que ensinam, mas também uma compreensão profunda de como transmitir esse conhecimento de maneira eficaz aos alunos. Ele enfatiza a importância das habilidades práticas e da capacidade crítica dos professores para criar ambientes de aprendizado eficazes.

No entanto, uma análise detalhada dos vídeos de formação de professores revela uma tendência preocupante: a prevalência da racionalidade técnica, com menção superficial à racionalidade prática e uma ausência notável da racionalidade crítica.

Gráfico 1 - Racionalidades predominantes nos vídeos



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

6.2.1 Racionalidade Técnica: Uma visão predominante

Na análise, ficou evidente que a racionalidade técnica domina a formação de professores nos vídeos examinados. Essa abordagem coloca uma forte ênfase na transmissão de informações teóricas, conceitos pedagógicos e métodos de ensino estabelecidos (Diniz-Pereira, 2014). Um exemplo concreto dessa ênfase pode ser encontrado em um dos vídeos, onde o formador afirma:

“Então, é uma atividade de sensibilização. Ela é extraída com base no São Paulo, Faz Escola, é desse ano do caderno do aluno, da terceira série, volume um, página 78. É lá que está localizado. Ela propõe a atividade de sensibilização sobre biodiversidade, em que os estudantes verão as imagens da atividade e logo depois responderam às 2 questões propostas. Então aqui para iniciarmos a atividade e com a finalidade de desenvolver o protagonismo do estudante, é muito importante que, né, que o estudante é, desenvolva isso. Esse protagonismo atrelado ao projeto de vida dele, sugerimos envolvê-los e sensibilizá-los com a temática biodiversidade. Para isso, a atividade inicial trará dois questionamentos, de modo a promover o diálogo com base em observações e ativação de conhecimentos prévios. Solicite que os estudantes individualmente. É, ou em duplas? Aqui no caso, como a gente vai é sugerir a técnica do brainstorming, que é a chuva de ideias é, pode ser em dupla, é em grupos maiores, 5 pessoas. Entendeu que aí eles vão é fazendo essa é fazendo essa essa técnica que eles vão expondo ideias, não importa se é uma ideia, é certo ou se é errado, eles têm que fazer essa anotação das ideias. É isso você incentiva o diálogo entre eles, né? A colaboração, então, observe as imagens.

E é e dialoguem com respeito. E aí é registra essa, essas ideias num caderno? Então aí está, a imagem tem a pergunta, né? E de onde que foi tirado? E aí, atividade 2, depois de passado essa atividade de sensibilização é atividade 2. Seria uma atividade de pesquisa que também está atrelado a contemplar a habilidade. Então qual como que seria a atividade aí de pesquisa, com auxílio do livro didático adotado. É, não tem que ser só o livro didático. Não precisa ser só o livro didático pode ser tipo, o recurso de internet pode ser uma pesquisa na sala de informática, né? Não necessariamente no livro didático. Eu acho que o que é importante é você pesquisar, por exemplo, se for um site, vê se um site é confiável para é depois levar os alunos nessa pesquisa, mas não necessariamente só o livro didático, mas enfim, é um outro recurso, só que como uma sugestão. Então, o livro didático, sugerimos que os estudantes realizem uma pesquisa sobre as bases biológicas da classificação. É o quê sobre essa base biológica? Critérios de classificação, regras de nomenclatura, nomenclatura. Binomial, né? E características taxonômicas reconhecidas, faça as anotações em seu caderno e participe da socialização. Qual é a ideia, então? Eles fazem essa pesquisa nele, os estudantes fazem essa pesquisa e aí depois o professor ele tipo no dia da socialização, ele vai na lousa e ele anota as respostas dos grupos para que todo mundo possa ver, para que possa ocorrer um diálogo, né? Uma. Uma interação, né? E a gente consiga trabalhar até tipo, respeito a ideia da... do... do outro estudante. E construir coletivamente o conhecimento.” (vídeo 8 “As contribuições da Matemática na preservação da biodiversidade 2022; p.4; linha 120 a 154).

Esta declaração ilustra claramente a ênfase na racionalidade técnica, priorizando a aquisição de conhecimento teórico como ponto de partida fundamental na formação de professores. No entanto este conhecimento teórico é meramente

instrumental, pois não dá elementos para reflexão sobre o fazer pedagógico, somente indica para o professor o que fazer.

Para Arce (2005) o conhecimento é, fruto da interação com o meio e da construção adaptativa de cada pessoa, sendo o sentido resultante de negociações do que é interno e externo ao aluno, de modo tal que não existe conhecimento objetivo e absoluto; o ensino, portanto, deve ensinar o aluno a "aprender a aprender", tendo sua realidade e cotidiano enquanto referências, reduzindo o conteúdo à tão somente aquilo que ele é capaz de aprender, ou seja, excluindo tudo aquilo que seja externo à sua realidade social direta. A partir de tais premissas a educação não necessitam ser igual para todos, uma vez que cada qual percebe o mundo à sua maneira, não tratando de privações culturais, mas de diferenças culturais.

A formação construtivista de professores, em tal esteira, significa a dissociação de um conteúdo curricular comum, do aprendizado acadêmico e do trabalho intelectual, transformando-o em um técnico, um agente cuja função é suscitar nos alunos tão somente a habilidade de resolução dos problemas imediatos que o acometem, entendendo apenas a realidade em que está inserido enquanto métrica universal, operando, assim, como assujeitamento e possibilitador ação limitada dos indivíduos, mas que trabalha o ensino facilitado e adaptado a cada um (Arce, 2005). Embebedado pelo autoritarismo latente ao neoliberalismo, o construtivismo apresenta-se como única alternativa possível e progressista aos educadores, uma vez que somente ele poderia sanar as dificuldades futuras; é retirada da profissão de professor sua construção sócio-histórica, apaga-se a tragédia da baixa qualidade do ensino por déficit de formação teórica do professor, que é substituído pelo construtivismo e psicologização da formação (Arce, 2005). Embora o conhecimento teórico seja crucial, a análise sugere que ele não deve ser o único foco. Neste contexto, a figura do professor passa a ser o encarregado de aplicar conhecimentos de acordo com diretrizes pré-estabelecidas de seu domínio de especialização, onde a atividade é instrumental, mecânica e repetitiva, reproduzindo de modo competente as técnicas que foi apreendida.

Conforme enfatiza Freire, o educador desempenha um papel fundamental neste processo, seja aquele que “[...] ensina os conteúdos de sua disciplina com rigor e com rigor cobra a produção dos educandos, mas não esconde a sua opção política na neutralidade impossível de seu que-fazer” (2000, p. 44). Neste sentido, a escola passa a ser uma instituição que possa implementar um currículo com significado,

pronta para estabelecer o ensino e a aprendizagem com base em uma abordagem pedagógica crítica.

6.2.2 Racionalidade Prática: Uma menção superficial

A racionalidade prática, é encontrada em muitos vídeos, confirmando a importância da experiência prática na formação dos professores, sendo frequentemente tratada superficialmente. A análise revelou que, ao abordar estratégias de ensino prático, os vídeos tendem a fornecer apenas uma visão geral simplificada, sem aprofundamento da aplicação em situações reais de sala de aula, os vídeos geralmente aludem à necessidade de melhorias e prática de ensino, mas pouca atenção é dada à reflexão sobre a prática real em sala de aula, à resolução de problemas do mundo real e à construção do conhecimento docente por meio da experiência. Tal cenário tende a resultar em professores que possuem teoria, mas que encontram dificuldades para aplicá-la eficazmente em um ambiente de ensino.

Por exemplo, em um dos vídeos, o formador menciona:

A nossa sugestão aí é o simulador Phet Colorado, que ele fala um pouquinho sobre a qualidade do ar, né? Então dá pra fazer ali várias simulações, é ver as partículas que saem e tudo mais ou não sai, né? Da atmosfera. E a outra sugestão aí é a notícia que a gente tem na organização Pan-Americana de saúde, né, que fala sobre novas diretrizes globais da qualidade do ar. Da OMS que visam salvar milhões de vidas da poluição atmosférica. E a outra sugestão é esse outro link aí de baixo, que é do jornal da USP, né? Esse jornal da USP no ar, ele é uma parceria da Rádio USP com a escola Politécnica da Faculdade de Medicina e os institutos de estudos avançados.” (vídeo 4” Tecnologia e Sustentabilidade” 2021; p.14; linha 466 a 475).

Embora essa menção às estratégias de ensino prático seja importante, a falta de detalhes sobre como implementar eficazmente essas estratégias na sala de aula deixa um vazio na formação. A formação prática requer uma compreensão específica sobre como essas estratégias podem ser aplicadas em contextos reais. A superficialidade na abordagem prática pode deixar os futuros professores despreparados para lidar com os desafios do ensino do dia a dia.

Essa deficiência pode se refletir na falta de preparação dos professores em relação às novas tecnologias, às metodologias de ensino e às abordagens interdisciplinares para um ensino de qualidade. Portanto, é fundamental investir em uma formação mais adequada dos professores de Ciências da Natureza, a fim de

garantir que estejam preparados para enfrentar os desafios da sala de aula e proporcionar aos alunos uma educação científica de qualidade

Candau (2007), destaca fatores que desempenham um papel importante no sucesso da formação continuada, como a utilização da escola como um espaço de formação, o reconhecimento e a valorização do conhecimento docente, que inclui a apreciação da experiência prática que os professores trazem consigo em sua formação. Além disso, são aspectos fundamentais do ciclo de vida profissional, uma vez que diferentes estágios de desenvolvimento docente envolvem motivações distintas para participar de cursos dessa natureza. Isso é evidenciado pelo fato de que professores iniciantes, experientes e aqueles que estão prestes a se aposentar frequentemente têm aspirações e necessidades de formação diferentes.

Assim sendo, o processo de formação é influenciado pelo tempo, pelas experiências vivenciadas, pelas oportunidades e pelo apoio de outras pessoas, além da maneira pessoal de reagir e lidar com os obstáculos, dentre outros fatores. Cada professor desenvolve-se profissionalmente de maneira única: progredindo e retrocedendo, arriscando-se em novas estratégias ou deixando-se influenciar pelas tendências momentâneas ou conveniências, refletindo de forma consciente sobre sua prática pedagógica. Para que este processo avance a interação com outros profissionais é fundamental.

6.2.3 Ausência da Racionalidade Crítica e Dialógica

Talvez um dos achados analíticos mais alarmantes seja a ausência de racionalidade crítica. Questões relacionadas, à cultura, à diversidade, à equidade e à capacidade dos professores de desempenharem o papel de agentes de mudança são praticamente ignoradas nos vídeos. Isso é especialmente preocupante, considerando o papel crucial que os educadores desempenham na formação das futuras gerações e na promoção de uma sociedade mais justa.

Na análise detalhada dos vídeos de formação de professores através do CMSP, revela uma clara desproporção na ênfase dada às diferentes racionalidades. A prevalência da racionalidade técnica, a superficialidade na abordagem prática e a ausência da racionalidade crítica, apontam para a necessidade urgente de uma reformulação na formação de professores.

Sobre a prática reflexiva, Freire (1980) destaca a importância da reflexão crítica na educação. Nesse contexto, a prática reflexiva refere-se ao processo pelo qual os educadores se envolvem em uma análise profunda e contínua de suas ações pedagógicas, opiniões, valores e suposições. Ao questionar e examinar sua prática de ensino, os professores podem aprimorar suas habilidades, identificar áreas de melhoria e promover uma educação mais eficaz. Essa reflexão não se limita apenas ao aspecto técnico da educação, mas também inclui uma análise crítica das questões sociais, culturais e políticas que afetam o ensino e a aprendizagem.

Os exemplos citados dos vídeos demonstram que a formação precisa ser mais equilibrada, proporcionando aos futuros professores não apenas o conhecimento teórico, mas também as habilidades práticas e a consciência crítica possíveis para enfrentar os desafios complexos da educação atual.

Os resultados destacam a necessidade iminente de um equilíbrio mais adequado entre as diferentes racionalidades na formação de professores.

A racionalidade técnica, embora valiosa, não pode ser a única perspectiva considerada, pois negligencia aspectos fundamentais da prática docente. A racionalidade prática deve ser cultivada com mais profundidade, incentivando a reflexão crítica sobre a experiência em sala de aula e a aplicação prática de teorias. Além disso, a racionalidade crítica deve ser incorporada a fim de preparar os educadores para compreenderem e abordarem questões sociais complexas que permeiam a educação contemporânea. Para futuros desenvolvimentos na formação de professores, é essencial que os educadores abordem essas diferentes perspectivas de maneira mais equilibrada e inclusiva, garantindo que os professores em formação estejam preparados para enfrentar os desafios específicos da sala de aula e da sociedade. Essa abordagem mais holística garantirá que os professores possuam não apenas o conhecimento técnico necessário, mas também a sabedoria prática e a consciência crítica para se tornarem educadores eficazes e agentes de mudança na educação.

Na observação das formações, torna-se evidente que a linguagem empregada é predominantemente informal e carece do respaldo de textos clássicos da pedagogia. A interação, muitas vezes limitada ao chat, revela-se superficial, com formadores selecionando aleatoriamente algumas palavras-chave, resultando em uma ausência notável de interatividade entre formador e professor, bem como entre os próprios

professores. Essa abordagem superficial e fragmentada contrasta com as teorias que defendem uma formação mais dialógica.

Paulo Freire (1980) ressalta que a educação é essencialmente um ato de conhecimento e que o diálogo autêntico é uma via para alcançar uma compreensão crítica do mundo. Desta maneira, a formação de professores deve ser centrada no diálogo, na construção conjunta de conhecimento e na valorização das experiências individuais e coletivas. A formação continuada de professores deve ser fundamentada em evidências científicas, promovendo a análise crítica da prática docente e o aprofundamento do conhecimento pedagógico. Uma abordagem que favorece a reflexão colaborativa sobre práticas educacionais é estruturar os encontros de formação com base nas tertúlias pedagógicas (Santos, 2016).

Schön (1983) destaca a importância de incorporar análises da prática e reflexão na formação de professores. Essa abordagem permite que os educadores revisitem suas experiências em sala de aula, identifiquem desafios, compartilhem estratégias eficazes e explorem novas maneiras de abordar o ensino, resultando em uma formação mais eficaz e orientada para a melhoria contínua da prática docente. Recorrer a evidências científicas e atuações de êxito pode ser uma excelente oportunidade para buscar se reinventar como professor.

Portanto, a formação baseada na pedagogia dialógica é fundamental para uma formação transformadora.

6.2.4 Análise dos Vídeos na Formação de Professores: Explorando os Indicadores de Alfabetização Científica

A alfabetização científica é fundamental para a sociedade contemporânea. Não só capacita os indivíduos a compreenderem o mundo que os rodeia a um nível mais profundo, mas também os capacita a tomar decisões informadas sobre questões de ciência e tecnologia. Para avaliar e promover a alfabetização científica é necessário dispor de instrumentos que meçam o rendimento e o nível de conhecimento. Os indicadores de literacia científica desempenham um papel importante neste contexto. A análise destes indicadores fornece *insights* importantes sobre o progresso da educação científica em uma sociedade e pode servir de base para o desenvolvimento de estratégias de ensino mais eficazes.

Esses indicadores auxiliam na avaliação da qualidade e da precisão dos conteúdos apresentados nos vídeos de formação de professores oferecidos pelo Centro de Mídias de São Paulo, ajudando a identificar elementos de compreensão de conceitos científicos, mas também abrangem habilidades críticas possíveis para interpretar, questionar e aplicar o conhecimento científico no mundo real.

O Quadro 7 destaca o propósito do formador, as ações que ele realiza para atingir esse propósito e os indicadores que são usados para medir o nível de alfabetização científica realizado pelos professores em formação. Baseamos nos indicadores de AC (Sasseron; Carvalho, 2011a) e nas proposições de ações nas interações discursivas que contribuem para seu desenvolvimento (Sasseron; Carvalho, 2011b).

Quadro 7 - Propósito do Formador, Ações do Formador e Indicadores de Alfabetização Científica

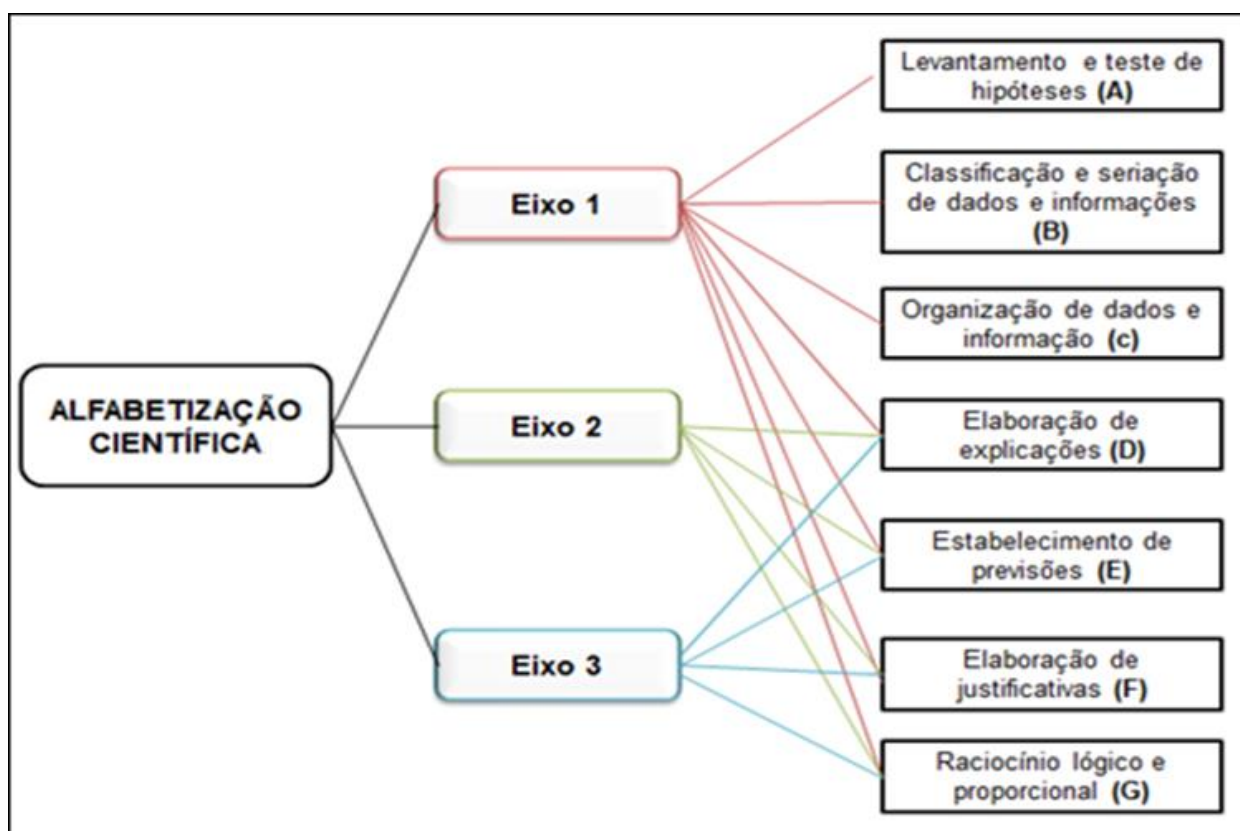
Propósito do Formador	Ações do Formador	Indicadores de Alfabetização Científica nos Professores em Formação
Desenvolver habilidades de ensino de ciências	Planejar e ministrar aulas práticas	Melhorar a capacidade dos professores em projetar e conduzir experimentos científicos.
Promover o pensamento crítico	Estimular a discussão em sala de aula	Aumento na participação ativa dos alunos na discussão e na formulação de perguntas críticas.
Capacitar os professores em metodologias de pesquisa	Orientar projetos de pesquisa	Produção de projetos de pesquisa de alta qualidade por parte dos professores em formação.
Fornecer recursos e materiais didáticos atualizados	Facilitar o acesso a recursos de aprendizagem online	Uso eficaz de recursos digitais e materiais de ensino inovador.
Promover a colaboração entre os professores	Incentivar grupos de estudo e troca de experiências	Aumento na colaboração entre os professores e compartilhamento de melhores práticas.
Avaliar o progresso dos professores em formação	Realizar avaliações regulares	Acompanhamento do desenvolvimento das competências de alfabetização científica dos professores.

Desenvolver habilidades de ensino de ciências	Planejar e ministrar aulas práticas	Melhorar a capacidade dos professores em projetar e conduzir experimentos científicos.
Promover o pensamento crítico	Estimular a discussão em sala de aula	Aumento na participação ativa dos alunos na discussão e na formulação de perguntas críticas.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Sasseron e Carvalho (2011b)

Para análise dos vídeos de formação na promoção da alfabetização científica dos professores, vamos analisá-los com base nos três eixos fundamentais propostos por Sasseron e Carvalho (2011b). Após estabelecer os critérios, destacam-se como elementos em relação à Alfabetização Científica que devem ser enfocadas no processo de formação de professores. As seguintes áreas: as habilidades delineadas nos Indicadores de Alfabetização Científica (Sasseron; Carvalho, 2008), Eixo 1 a necessidade de domínio da linguagem científica (no contexto dos professores em formação, relacionando-se com sua habilidade de comunicar conhecimentos teóricos científicos de forma acessível aos alunos); Eixo 2 a integração das inovações do currículo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que incorporam os Aspectos Sócio científicos; Eixo 3 os conhecimentos sobre a Natureza da Ciência e da Tecnologia.

Figura 1 - Relações da AC com os eixos fundamentais e seus respectivos indicadores²



Fonte: Coutinho; Ruppenthal; Osório (2019)

Após estabelecer critérios que orientam a análise dos vídeos, destacamos algumas percepções relevantes relacionadas à formação de professores.

Quadro 8 - Formas de Alfabetização Científica presentes nos vídeos de formação da CMSP

Vídeo	Eixo 1 Conhecimento científico	Eixo 2 Investigação científica	Eixo 3 Argumentação
-------	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------

²Disponível em: <http://www.scielo.edu.uy/img/revistas/ic/v6n1//2301-0126-ic-6-01-70-gf1.png>. Acesso em: 20 ago. 2023.

1	<p>“Me parece difícil pensar numa alimentação saudável, em ambiente sustentável e vice-versa. Eu penso que é contraditório, embora possa até parecer possível para alguns uma pessoa ser saudável quando vive num ambiente insalubre. Essas coisas andam intrínseca, elas andam entrelaçadas em uma discussão integrada dos temas, pode ajudar a identificar soluções locais para questões globais como essas.” (p.8- linhas 253 a 258).</p>	<p>“Pode trabalhar com aprendizagem por investigação; por experimentação e mesmo por modelos híbridos. Como sala de aula invertida modelo flex, o laboratório rotacional. As atividades a La Carte não é como se diz, ou seja, atividades customizadas ou personalizadas, a rotação por estações, os módulos didáticos, etc. Cada um ou cada uma pode investigar o seu próprio entorno, seja o entorno escolar ou o entorno doméstico, e compartilhar isso com seus pares.” (p.15; linhas 487^a 492).</p>	<p>Não há uma ênfase explícita na argumentação científica, mas é mencionada a conscientização sobre a preservação do meio ambiente.</p>
2	<p>A partir da revolução industrial, a partir da existência de máquinas, é a gente tem aí é o aparecimento da poluição. O agravamento do efeito estufa, então a proposta é a gente trabalhar com essa atividade (p.11; linhas 442-445)</p>	<p>E permite assim, escolhas e estratégias, né? É considerando a realidade para o desenvolvimento da atividade. Vale destacar que a leitura de imagem é apenas uma sugestão de ativação inicial, né? É para essa, é para essa atividade, uma vez que existem outras formas de estratégias, como por exemplo, a criação de vídeos, simuladores, aplicativos. É pesquisas, experimentos, né? IB. Muito obrigado pelas contribuições, professores e dando sequência a nossa formação. p.5; linhas 194-200)</p>	<p>É o professor Ronaldo chamou muito a atenção falando sobre a questão de pesquisar o histórico, né da causa desse efeito estufa para que os estudantes possam entender melhor o que está causando, né? A gente sabe que o efeito estufa não é algo que surgiu Do Nada. Aqui veio. De hoje, né? É algo que já vem historicamente e tem a ver não só com a industrialização da sociedade, mas com os próprios fenômenos ambientais, com uma série de coisas que vêm ocorrendo, desastres naturais que ocorrem desde que o planeta existe, né? A gente não pode só culpar o ser humano pelo efeito estufa. Claro que a gente sabe que a gente tem grande parte nessa culpa, mas não é só nossa, né? Aí eu vi aqui a professora Tânia fez um comentário interessante, explicando as estudantes como efeito estufa. Pode diminuir a nosso tempo de vida na Terra. Realmente não é pensar um pouco no futuro? No aquecimento global, nessas consequências, é uma maneira de estar conscientizando os nossos estudantes que vão fazer</p>

			parte aí do futuro, do nosso planeta. Como evitar, né? Como manter um ambiente mais sustentável, com uma qualidade de vida melhor? (p. 8; linha 317-332)
3	<p>Não há ênfase explícita que envolve conhecimento e compreensão dos conceitos científicos, são apresentados aos professores os eixos estruturantes dos itinerários formativos previstos na nova estrutura do Ensino Médio. Então iniciamos com o componente curricular, umas zoonoses tropicais, então a atividade inicial prevista pode partir de uma situação disparadora, um excerto que eu trouxe aqui, algumas doenças que durante várias décadas do século 20 foram responsáveis pelas maiores percentagens das mortes no Brasil, não são mais significativas neste início do século 21. No entanto, aumentou o percentual de mortalidade devido a outras doenças. A intencionalidade desta atividade é instigar, estimular os estudantes a mobilizarem conhecimentos prévios sobre doenças infecto, parasitárias, contagiosas e a sua etiologia e dessa forma. Consigamos conseguimos proporcionar aos estudantes um percurso formativo sobre qual é a relação entre as ações antrópicas e o comportamento da zoonose. (p.15; linhas 623-632)</p> <p>O formador desenvolve o tema explicando cada um dos eixos: Investigação Científica, Mediação e Intervenção Cultural, Processos Criativos e Empreendedorismo.</p>	<p>Como no início nós tinha comentado a questão dos dados, primeira coisa, você, junto com os estudantes, dentro de determinado momento da atividade pedagógica, você faz um processo de investigação, né? Fazer a coleta desses dados, coletando esses dados, nós temos que organizar os dados. Não é? Esses dados são brutos organismos, dados e depois desses dados organizados, faremos uma análise aos estudantes. Não é mediado com os professores fazer essa análise de dados e com esses dados. Já organizados e fazendo essa análise, vamos tentar interpretar esses dados aí nesse momento de interpretação desses dados, para fazermos inferências, né? (p.13; linhas 523-532).</p>	<p>Não há uma ênfase na argumentação científica. O momento de interação entre os professores e o formador é apenas a fim de levantar os conhecimentos sobre o assunto.</p>
4	<p>Temos aí uma lâmpada. Né? No próximo slide. Pneus. E no próximo slide. Madeira, o que que será que todas essas imagens têm em comum, né? Esses resíduos sólidos são definidos pela lei 12303, de 2010 como sendo material de substância. O objeto é bem descartado, resultante de</p>	<p>As habilidades elas vão ser desenvolvidas nessa situação de atividade, por meio da leitura e análise de textos de vídeos, imagens, resolução e discussão de questões propostas, bem como a realização de experimentos e rodas de conversa, além das sugestões de vídeos e links</p>	<p>Não há uma ênfase explícita na argumentação científica, mas é mencionada a conscientização sobre como a tecnologia tem importância nas ações sustentáveis para a manutenção do equilíbrio ambiental na comunidade.</p>

	<p>atividades humanas e da sociedade. Quando um resíduo é descartado por alguém, isso significa que esse resíduo não tem mais valor pra essa pessoa. Entretanto, esse resíduo pode ter outras finalidades em sua forma original ou sendo aí transformado, então. (p. 6; linhas 168-175)</p>	<p>disponíveis no caderno do professor no slide seguinte, né? (p. 15; linhas 484-488)</p>	
5	<p>Luciano é, a maior parte do nosso planeta azul. Ele cobre mais de 71% do Globo. E fornece mais oceano. Regula o clima do planeta, nos dá energia e alimento e também promove a nossa saúde e o bem-estar. Formador 1 Que todos somos, ou seja. Mas hoje enfrentamos ameaças alarmantes. Alteração e crise no clima. Um dia de enchente e um dia de seca, a poluição, a perda da vida marinha, a pesca excessiva e descontrolada, acabando com os peixes nos mares. E para olhar para o oceano e conservá-lo, vamos ter uma década inteira. De 2021 a 2030. A unesco declarou a década do oceano. Voltamos bem, é o vídeo, ele nos traz uma sensibilização acerca do compromisso de nos atentarmos quanto aos impactos decorrentes do mau uso dos recursos naturais e da importância de nos desenvolvermos culturalmente, a partir de mudança de hábitos simples que possibilitam aí amenizar os impactos negativos na natureza, como por exemplo, o descarte adequado de materiais sólidos, né? Mesmo como uma simples reciclagem de materiais domésticos. Então veja que uma ação individual. Ele impacta no bem-estar coletivo, né? Impacta diretamente no bem-estar coletivo. (p. 6 e 7; linhas 92-107)</p>	<p>Que é a aprendizagem baseada em projetos a conhecida abp, né? Ela é importante porque, porque ela foca nas vivências dos estudantes, das práticas dos estudantes, levam os a uma maior participação durante o processo de ensino e aprendizagem, estimula a pesquisa. A criatividade, a inovação, entre outras ações, não é? (p.12; linhas 371-376)</p>	<p>Nós temos aqui professores falando é que escreveram aqui no chat, é é que a imagem representa a vida, outros escreveram que representa a sustentabilidade, a Esperança, a Terra e vida, meio ambiente, né? Equilíbrio e assim por diante. Eu gostaria de ler aqui, a contribuição da professora tá ali Talita, né? Ela diz aqui, ó, que a imagem representa a nossa responsabilidade de cuidar do meio ambiente e do planeta. É o professor Israel, ele diz assim, tudo está em nossas mãos, é a professora Cláudia, é o planeta e a natureza nas mãos dos homens é o professor Fernando. Respeito à vida, né? É o professor Paulo Henrique. Ele diz que a imagem representa a nossa casa, isso e a sustentabilidade vivendo em Harmonia, a professora Rosana é diz que a imagem representa importância na mudança de hábitos. Com o planeta realmente é a mudança de hábito, é difícil, nós sabemos disso. É difícil, mas é necessária. Nosso planeta clama por isso. (p. 5; linhas 135-140)</p>

6	<p>Não há menção direta aos indicadores de alfabetização científica. O vídeo está focado na discussão sobre a importância da educação ambiental, da conscientização sobre questões relacionadas ao meio ambiente e da mudança de hábitos para preservação do planeta, do que na formação em relação à alfabetização científica dos indivíduos. Portanto, os indicadores de alfabetização científica não são abordados diretamente na formação.</p>		
7	<p>Não há menção direta de conceitos científicos apenas citam os conceitos a serem trabalhados.</p> <p>Pressupor do desenvolvimento dos conceitos de calor, transformação de estado físico, da matéria, transformação de energia e da teoria cinética molecular OK. E na discussão também do experimento, podemos explorar os conhecimentos da termodinâmica, proporcionando a produção das máquinas térmicas. A utilização dessas máquinas, que podem melhorar na qualidade de vida e por outro lado, eu trazer também consequências danosas para o meio ambiente</p>	<p>E, para finalizar, sistematizar com toda a turma o mapa mental que possibilita os estudantes desenvolverem habilidades relacionadas à síntese, síntese dos conhecimentos, o mapa mental, então, nos permite visualizar as relações entre várias áreas do conhecimento. (p.7; linhas 289-2920).</p>	<p>Não há evidências</p>
8	<p>Procure investigar se eles têm noção do que é porcentagem, se conhecem sua escrita representativa. Textos extraídos de pesquisa feitas pelo IBGE em cartéis de lojas, anúncios de liquidação de produtos, entre outros, podem ajudar nessa conversa inicial. A investigação sobre fração é relevante para que se possa ter noção do nível de conhecimento dos nossos estudantes. Para isso, pode-se fazer uso das seguintes perguntas, o que significa dizer que o corpo humano é de 70 a 75%, formado por água, o que significa dizer que 30% das pessoas fazem compras. Pela internet, para perguntas como essa, e espera-se que os estudantes respondam que mais da metade do corpo humano é composto por água e que menos da metade das pessoas consultadas compram pela internet. Converse com os estudantes, o que significa 100% e sua</p>	<p>Com base em observações e ativação de conhecimentos prévios. Solicite que os estudantes individualmente. É, ou em duplas? Aqui no caso, como a gente vai é sugerir a técnica do brainstorming, que é a chuva de ideias é, pode ser em dupla, é em grupos maiores, 5 pessoas. Entendeu que aí eles vão é fazendo essa é fazendo essa essa técnica que eles vão expondo ideias, não importa se é uma ideia, é certo ou se é errado, eles têm que fazer essa anotação das ideias. É que isso você incentiva o diálogo entre eles, né? A colaboração, então, observe as imagens. E é e dialoguei com respeito. E aí é registra, essas ideias num. Num caderno? Então aí está, a imagem tem a pergunta, né? E da onde que foi tirado? (p.129-137)</p>	<p>Não há menções</p>

	relação com o inteiro AA expressão por cento é muito comum na vida cotidiana. Em notícias de jornais, revistas, promoções em supermercados e lojas, nas faturas de cartão de crédito, enfim, em quase tudo o que esteja relacionado a movimentações financeiras (p.3; linhas 98-1110)		
9	Não há menção direta aos indicadores de alfabetização científica. O vídeo está focado na discussão sobre a importância da educação ambiental, da conscientização sobre questões relacionadas à coleta seletiva e lixo radioativo. Portanto, os indicadores de alfabetização científica não são abordados diretamente na formação.		
10	Radiações ionizantes podem ser nocivas porque favorecem reações químicas entre os átomos presentes no corpo, elas conseguem alterar a estrutura das células, causando danos a órgãos inteiros. Mas de onde elas vêm? Uma das fontes são os átomos presentes na natureza. Alguns deles têm um núcleo instável para se estabilizar. Eles precisam emitir radiações na forma de partículas. Ou de ondas eletromagnéticas e existem 4 tipos. As partículas alfas são pedaços do núcleo do átomo, possuem carga e massa, podendo interagir facilmente com a matéria. As partículas betas são elétrons, possuem massa 7000 vezes menor que a alfa. Também são carregadas e interagem facilmente com a matéria. Uma lâmina fina é suficiente para barrar este tipo de radiação. Os raios XE, raios gama, por serem ondas eletromagnéticas, não possuem massa nem carga, podendo atravessar facilmente a matéria. Com interação muito pequena. (p. 3; linhas 101-111)	Em seguida, a realização de uma roda de conversa, onde o professor e estudantes poderão discutir os efeitos benéficos e maléficos da radioatividade em quais equipamentos do cotidiano, na saúde, ambiente e agricultura e geração de energia elétrica são aplicadas às radiações. (p.5; linhas 190-193). Depois desse estudo de analisar essa tabela, de fazer as pesquisas, né? Pode passar para a próxima tela, por favor? (p.5; linhas 213-214).	Não há menções
11	Eu até queria aqui é falar, um, reforçar então daquilo que vocês colocaram no chat? Então a gente tem é como causas, né? Do desgaste, causas naturais, né? E no caso da Chuva ácida, é uma causa que ela veio a partir da urbanização, né? Então ela	Certo, então vamos aí para o próximo slide que é a nossa proposta de atividade de mão na massa. É essa aí, é, você conhece a experiência do pó de giz. Você vai precisar, então é uma experiência muito simples que você pode fazer tanto para o ensino	Não há menções

	<p>não é uma causa natural, né? Esse processo de urbanização, lançamento de gases na atmosfera. Fez com que surgisse essas questões aí da chuva ácida. (p. 3; linhas 99-103)</p>	<p>fundamental quanto para o ensino médio. É. Você vai precisar de água da chuva, água destilada, pó de giz. De acordo com as amostras de água, recipientes plásticos. É, de acordo com o número de amostras de água. Então é isso que você vai precisar. É o próximo slide.</p> <p>E aí, ó, qual que é o procedimento, que é uma experiência muito simples, você vai nos recipientes de plástico, colocar o pó de giz. Enumerar as amostras de giz, escolher uma delas para receber água deste lado, então você vai precisar de água deste lado. E aí, colocar água deste lado na mostra separada e água da chuva nas amostras restantes, então você vai ter é, você pode ter várias amostras. Em todas os potinhos, você vai colocar o pó de giz um dos potinhos, você vai por água destilada e nos outros potinhos você vai pôr a água da chuva que os estudantes é, coletaram, coletaram, então já é uma atividade de engajamento, de protagonismo, aonde eles vão ter que fazer essa coleta, entendeu? (p. 5; linhas 191-205)</p>	
12	Não há menções	<p>Então a gente tem um gráfico. E aí, o que você? Como que vocês podem trabalhar com o gráfico, né? Nós temos uma escala de temperatura e é. Tanto a corpórea quanto do ambiente, então vamos aqui é mostrar um trabalhar aqui um pouco, um pouco do entendimento do que a gente quer que vocês é, do que a gente propôs para vocês. Então, ó, neste gráfico aqui no eixo da vertical, no eixo y está a temperatura corporal e no eixo horizontal eixo x é a temperatura ambiente. Então, o que acontece com a temperatura corporal? (p. 6; linhas 228-234).</p> <p>Lá, a mão na massa, a construção de um terrário, essa construção de um é</p>	Não há menções

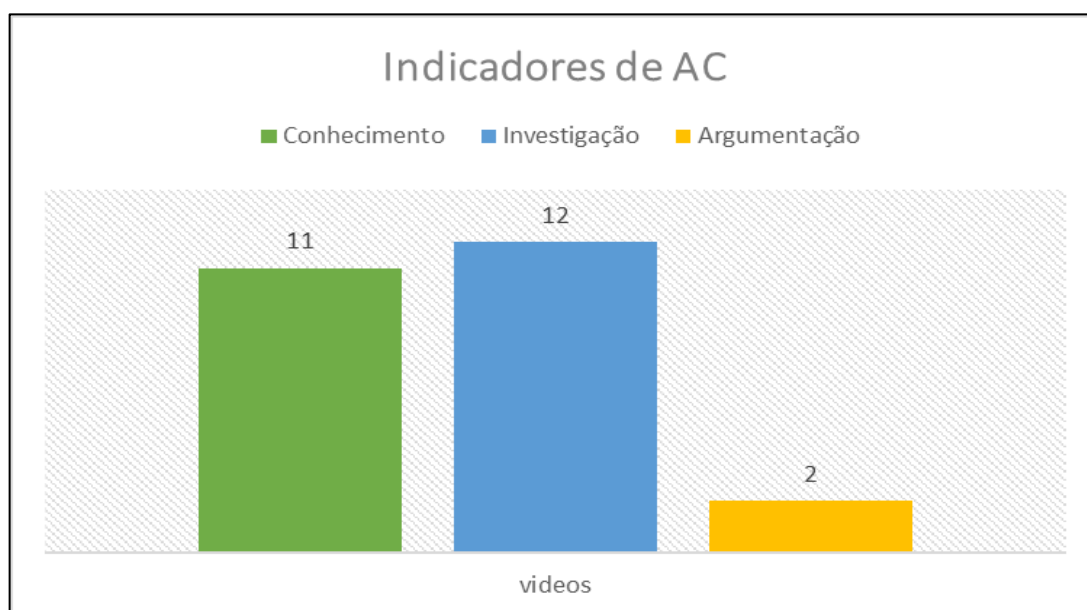
		construção de um questionário para avaliar as percepções dos estudantes em relação à atividade proposta. (p.7; linhas 274-276)	
13	Não há menções que envolve compreensão e aquisição de conceitos científicos , os formadores somente mencionam os conteúdos a serem abordados na formação	O estudante a pesquisar sobre a área total, né? Do terreno da sua escola, né? E compare com a área desmatada na Floresta amazônica em 2019. Não se esqueça de realizar as transformações entre unidades de medida, ou seja, é um momento de você estar podendo colocar em prática o conhecimento matemático. (p.7; linhas 277-280).	Não há menções
14	E os transgênicos é um organismo geneticamente modificado e que teve o que a modificação genética vindo de um outro organismo, né? Foi introduzido um gene é de um outro organismo naquele organismo geneticamente modificado, mas aí essa diferença é do transgênico por si gênico. Quando é transgênico, é um organismo sexualmente, é a troca de material genético, ela ocorre entre organismos que sexualmente não são compatíveis. (3 e 4; linhas 129-138)	Ele propõe 11 debate é através de uma metodologia que é a metodologia da bússola. Vamos lá, no próximo slide, ó, temos aí. Alô, sugestão, metodologia da bússola. Ela consiste em orientar os estudantes a emitirem suas opiniões, seguindo a estrutura dos pontos cardeais. (p. 6; linhas 265-268)	Não há menções
15	Observa-se que não há uma linguagem explícita que se relacione diretamente com os três eixos estruturantes da alfabetização científica identificados por Sasseron (2015). A transcrição parece se concentrar mais em apresentações pessoais e organização da formação do que na exploração dos conceitos científicos, habilidades de investigação ou argumentação científica. O vídeo se concentrou principalmente na discussão sobre as atividades propostas e nas reflexões sobre o tema do meio ambiente e mudanças climáticas. Dessa forma, não houve o desenvolvimento de habilidades, conhecimentos e atitudes científicas nos educadores.		
16	Nós vamos falar sobre Fontes de energia, né? É e começando, né? O que são Fontes de energias de energia renováveis, limpas e? Alternativas, não é? É um assunto muito pertinente para o momento, não é? Então nós elaboramos aí. Uma tabela que vai diferenciar esses tipos de energia, né? O que são as energias renováveis, né? Elas são geradas a partir de processos e recursos naturais inesgotáveis. Importante, né? Inesgotáveis as energias alternativas. O que são essas energias, né? Elas são	É, nós pedimos para que o professor ele informe ao estudante que cada equipamento eletrônico consome uma quantidade determinada de energia e que, OK do que lovat, equivale a 1000 watts. Após a aplica a explicação, sugerimos que o professor entregue a seguinte tabela aos seus alunos e também assim a gente sugere apresentação daquele vídeo, né? (p.6; linhas 241-245). Que isso proporciona para nós, para o nosso ambiente e na mão da massa, na massa de hoje nós vamos. Fazer aqui	Não há menções

	<p>geradas por processos que não utilizam combustíveis fósseis, né? As energias limpas, né? Que está sendo muito falada atualmente, né? Elas não liberam gases poluentes durante o seu processo de produção, né? As energias que são consideradas sustentáveis, né? Elas são geradas levando em conta o desenvolvimento social. E econômico aliados a preservação do meio ambiente e também existem aquelas energias que se enquadram em mais de uma categoria e nós vamos mostrar aí na, numa, na próxima tabela. Aqui não. Agora é esses tipos de energia, não é? O Brasil, além de possuir uma fonte potencial, é forte, né? Potencial na utilização desses tipos de energia tem trabalhado para o crescimento na produção de energia elétrica a partir dessas fontes. Então é muito importante ter essa consciência, não é essa ação. Dessa forma, elas contribuem para que os impactos ambientais sejam cada vez menores, sempre com o intuito de preservar o meio ambiente, que é algo primordial no nos nos tempos atuais. Agora nós vamos mostrar aí uma tabela de Fontes de energia, tem? Existem várias Fontes de energia, energia solar, hídrica, eólica, geotérmica, biomassa, mar e motriz. É modo motriz a energia nuclear, o biogás, o petróleo, carvão mineral e o gás natural. Percebam que a energia solar, aí ela, ela é renovável, ela é limpa, ela é sustentável e ela é uma energia alternativa. (p.5; linhas 194-216)</p>	<p>um simulador não é esse simulador. Ele está no pet Colorado, não é? Vocês podem ter acesso aí na plataforma. Tem também um endereço aí embaixo e eu vou mostrar para vocês que é bem interessante, não é? (p.7; linhas 286-291). [...um aluno pesquisador, sim, pesquisa científica falar para eles sim. (p.16; linhas 616-617). Priorizar aí os artigos científicos sempre, né? (p.15; linha 627).</p>	
17	<p>Não se verifica uma efetiva progressão no desenvolvimento das habilidades, conhecimentos e atitudes científicas por parte dos educadores. Não há uma abordagem explícita que relacione aos indicadores de AC, O vídeo, predominantemente, se concentra na abordagem das habilidades propostas pelo currículo e discussão das atividades relacionadas ao tema de descarte de resíduos e conscientização da preservação do meio ambiente.</p>		
18	<p>Não há menções</p>	<p>É com seus alunos esse experimento que nós vamos sugerir pra vocês, tá próximo</p>	<p>Não há menções</p>

		<p>lá são do do efeito estufa, é bem simplesinho. Os alunos conseguem verificar, né, que me de uma forma bem visual, como é que acontece? É AO aumento da temperatura na Terra. A partir da observação do aumento da temperatura a num ambiente fechado e num ambiente aberto, então para isso, precisa de 2 frascos de vidro grande igual 2 termômetros. (p. 3-linhas 115-120)</p> <p>Tem o Phet- Colorado, ele passa para a gente uma ideia bem interessante do que acontece, né? (p. 9; linhas 421-422)</p>	
19	<p>É a relação, sociedade é sociedade, natureza que compõem isso que a gente chama de ambiente, né? Ambiente não pode ser definido como estrito senso da natureza, né? É, não pode ter 2 conceitos para definir a mesma coisa. A diferença está exatamente porque o ambiente é um conjunto de relações que se dá no espaço. Tempo é na relação sociedade, natureza. É, então ela. Ele é um ponto de interface e exatamente por isso, ele não é propriedade de nenhuma área específica do conhecimento, mas ali, naquele momento, é por por em função do modo como a coisa chega no Brasil, ela chega principalmente através da estrutura da cena que a Secretaria extraordinária do meio ambiente. É nível federal e alguns órgãos ambientais estaduais, dentre eles a Cetesb, né? Cetesb, em São Paulo, teve um papel importantíssimo. É, mas, obviamente, olhava para a questão ambiental a partir da área ambiental, estrito sensu configurada muito conduzida. Por biólogos, geógrafos, né? No campo ambiental, também muito pessoal da geografia. (p. 3; linhas 94-104)</p>	Não há evidência	Não há evidência

Nos dados apresentados no quadro acima é possível identificar a necessidade do desenvolvimento de formações envolvendo os indicadores de alfabetização científica. A pesquisa revela a importância de avaliar não apenas o conteúdo, mas também a abordagem pedagógica empregada. De acordo com a pesquisa de Sasseron (2011), os indicadores incluem a contextualização dos conceitos científicos, a aplicação prática do conhecimento, a interatividade e a promoção do pensamento crítico. A análise desses elementos nos vídeos de formação oferecidos pela SEE permite avaliar que o material ofertado aos profissionais da educação de São Paulo, não possuem elementos suficientes para que os profissionais consigam promover a alfabetização científica dos educandos da rede estadual. Esses resultados destacam a necessidade premente de aprimorar a qualidade e a eficácia dos vídeos de formação disponíveis, incorporando conteúdo mais substancial, orientações práticas para investigações e estratégias de argumentação mais interativas, a fim de promover uma verdadeira compreensão e participação na alfabetização científica.

Gráfico 2 - Indicadores de alfabetização científica nos vídeos do CMSP



Fonte: Elaborada pela autora

O Gráfico 2, apresenta a quantidade dos indicadores de AC analisados nos vídeos sendo eles: Eixo 1- Conhecimento; Eixo 2- Investigação e Eixo 3- Argumentação.

De acordo com o gráfico foi possível identificar algumas tendências em relação ao tratamento do eixo do conhecimento, à abordagem da investigação científica e à

promoção da argumentação e interação entre os participantes da formação. Onze desses vídeos, embora façam menções ao eixo do conhecimento, carecem de aprofundamento, limitando-se a mencionar tópicos sem a devida exploração. Por outro lado, 13 vídeos mencionam a investigação científica e sua importância na prática educacional. No entanto, apenas 2 desses vídeos ofereceram orientações claras e práticas sobre como os educadores podem utilizar a investigação científica em suas atividades pedagógicas. Essa falta de direcionamento prático pode dificultar a aplicação efetiva desses conceitos na sala de aula. No entanto, dois vídeos abordam a argumentação de maneira sutil, mas deixam de promover a interação e o diálogo entre os participantes da formação, o que pode limitar o desenvolvimento das habilidades argumentativas dos educadores. A argumentação, quando bem utilizada, pode enriquecer a troca de ideias e promover o pensamento crítico. No entanto, esses vídeos falharam em criar um ambiente propício para a interação e troca de experiências.

Ao analisar vídeos de formação de professores, nota-se no eixo de conhecimento, que muitas vezes é apresentado de maneira superficial. Isso se traduz em uma abordagem que enfoca predominantemente a transmissão de informações científicas, em detrimento da compreensão dos conceitos e da reflexão pedagógica.

Freire destaca a importância de ir além da mera apresentação de conteúdos e enfatiza a necessidade de abordar conceitos de maneira mais aprofundada, promovendo a construção de significados pelos alunos. Nesse contexto, os conteúdos são apresentados como “retalhos da realidade, desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação” (Freire, 1997, p. 57). Seu entendimento de conhecimento fica evidente quando ele declara que:

Saber melhor significa precisamente ir além do senso comum a fim de começar a descobrir a razão de ser dos fatos [...] começando de onde as pessoas estão, ir com elas além desses níveis de conhecimento sem transferir o conhecimento (2003, p. 159).

O pressuposto da compreensão da educação como mudança social é que o homem não pode ser visto apenas como um repositório de conteúdo, mas como um sujeito que constrói a sua própria história e, portanto, é capaz de questionar sua relação com o mundo. Em seus estudos, Freire sustenta que uma prática pedagógica

desprovida de reflexão não contribuirá para a libertação e a transformação dos indivíduos. (Freire, 1997)

Evidenciando a formação: vídeo 16- “Currículo CNT e MAT: Eficiência energética e consumo consciente” (2022), podemos observar que em alguns trechos foi feita a utilização da linguagem relacionada aos eixos estruturantes da alfabetização científica. No que diz respeito ao eixo de conhecimento, é feita menção ao Brasil como um país rico em possibilidades de fontes de energia renováveis, como solar e eólica, e destaca-se a diferença entre energia nuclear e petróleo em termos de renovação, sustentabilidade e alternatividade.

Nós vamos falar sobre Fontes de energia, né? É e começando, né? O que são Fontes de energias de energia renováveis, limpas e? Alternativas, não é? É um assunto muito pertinente para o momento, não é? Então nós elaboramos aí. Uma tabela que vai diferenciar esses tipos de energia, né? O que são as energias renováveis, né? Elas são geradas a partir de processos e recursos naturais inesgotáveis. Importante, né? Inesgotáveis as energias alternativas. O que são essas energias, né? Elas são geradas por processos que não utilizam combustíveis fósseis, né? As energias limpas, né? Que está sendo muito falada atualmente, né? Elas não liberam gases poluentes durante o seu processo de produção, né? As energias que são consideradas sustentáveis, né? Elas são geradas levando em conta o desenvolvimento social. E econômico aliados a preservação do meio ambiente e também existem aquelas energias que se enquadram em mais de uma categoria e nós vamos mostrar aí na, numa, na próxima tabela. Aqui não. Agora é esses tipos de energia, não é? O Brasil, além de possuir uma fonte potencial, é forte, né? Potencial na utilização desses tipos de energia tem trabalhado para o crescimento na produção de energia elétrica a partir dessas fontes. Então é muito importante ter essa consciência, não é essa ação. Dessa forma, elas contribuem para que os impactos ambientais sejam cada vez menores, sempre com o intuito de preservar o meio ambiente, que é algo é primordial nos tempos atuais. Agora nós vamos mostrar aí uma tabela de Fontes de energia, tem? Existem várias Fontes de energia, energia solar, hídrica, eólica, geotérmica, biomassa, mareomotriz. É modo motriz, a energia nuclear, o biogás, o petróleo, carvão mineral e o gás natural. Percebam que a energia solar, aí ela, ela é renovável, ela é limpa, ela é sustentável e ela é uma energia alternativa. (p. 5; linhas 194-216)

Nesta formação, os formadores também mencionam as habilidades relacionadas ao ensino médio, como avaliar soluções para geração, distribuição e consumo de energia elétrica, considerando diversos aspectos, como eficiência energética e impactos socioambientais. A utilização da linguagem em alguns trechos visa informar os diferentes tipos de fontes de energia, bem como incentivar o consumo consciente e sustentável de energia.

Os formadores também tentam promover a sensibilização dos participantes sobre problemas ambientais e a importância de contribuir para a preservação do meio

ambiente. Eles pedem aos participantes que identifiquem os principais problemas ambientais que observam no dia a dia e questionam como os professores podem contribuir para a preservação do meio ambiente. Apesar de em alguns momentos podermos identificar os indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron (2015), há outros momentos desta formação que se concentra principalmente na discussão sobre logística reversa, descarte adequado de materiais eletrônicos, conscientização ambiental e atividades relacionadas à extinção da onça-pintada e à análise de vendas e salários em um contexto matemático, não sendo possível identificar a utilização de uma linguagem que auxilie os professores a promoverem a alfabetização científica.

Diante deste fato Cachapuz e colaboradores mencionam que:

Por trás da ideia de alfabetização científica não deve ver-se, pois, um “desvio” ou “rebaixamento” para tornar acessível a ciência à generalidade dos cidadãos, mas antes uma reorientação do ensino absolutamente necessária também para os futuros cientistas; necessária para modificar a imagem deformada da ciência hoje socialmente aceita e lutar contra os movimentos anti-ciência que daí derivam; necessária, inclusivamente, para tornar possível uma aquisição significativa dos conceitos (Cachapuz *et al.*, 2005, p. 32).

Neste sentido a alfabetização científica não se trata apenas de memorizar fatos, mas de compreender os conceitos subjacentes à ciência, destacando a importância de possibilitar uma aquisição significativa de conceitos.

A formação de professores em alfabetização científica deve transcender a superficialidade no eixo de conhecimento, promovendo uma compreensão significativa dos conceitos científicos e estratégias pedagógicas mais eficazes. A Alfabetização Científica se manifesta quando um indivíduo demonstra conhecimento sólido sobre os conceitos e ideias científicas, aplicando-os de maneira eficaz na comunicação, leitura e na construção de novos significados. Além disso, a verdadeira Alfabetização Científica ocorre quando essa pessoa compreende o processo de investigação científica e desenvolve um apreço pela natureza da ciência. (Sasseron, 2011b).

Analisando as transcrições dos vídeos na perspectiva do Eixo 2 -Investigação, é importante observar que esses indicadores aparecem de maneira superficial, muitas vezes incorporados nas falas e interações apresentadas nos vídeos. Por exemplo, menciona-se a necessidade de os professores desenvolverem competências relacionadas à pesquisa, investigação e análise, além de buscar soluções

tecnológicas para planejar práticas pedagógicas. No entanto, a linguagem utilizada não explora detalhes específicos da investigação científica, limitando-se a mencionar essas competências.

Há menção à importância de desenvolver habilidades relacionadas à investigação científica, como formular perguntas, planejar e realizar experimentos, coletar e analisar dados, interpretar resultados e tirar conclusões baseadas em evidências. No entanto, a abordagem desse eixo é superficial, sendo mencionado de forma geral o desenvolvimento de habilidades investigativas, sem aprofundar nos aspectos práticos. Embora não haja uma ênfase direta na prática de investigação científica, é mencionado o envolvimento dos professores em atividades como elaboração de perguntas, produção de texto, leitura de imagens e roda de conversas. Para Sasseron e Carvalho (2011) a investigação científica é vista como parte integrante da alfabetização científica, enfatiza a importância de desenvolver a curiosidade, o pensamento crítico e as habilidades analíticas desde o ensino básico. Esta abordagem não só incentiva uma compreensão científica mais ampla, mas também capacita os indivíduos a tornarem-se cidadãos informados, capazes de tomar decisões baseadas em evidências e de contribuir para a sociedade. Além do conhecimento científico, a educação deve equipar os professores com habilidades práticas que lhes permitam aplicar o método científico, investigar questões, coletar dados, analisar resultados e tirar conclusões fundamentadas.

De acordo com Carvalho e Gil-Pérez (1993), a formação de um professor requer um currículo embasado e recursos para aplicação prática, ou seja, o conhecimento teórico “*saber*” e a habilidade prática “saber fazer”.

O “saber fazer” se refere à habilidade prática e à capacidade de aplicar o conhecimento teórico na sala de aula e em contextos educacionais reais. Isso envolve a habilidade de planejar aulas eficazes, criar um ambiente de aprendizado estimulante, adaptar as estratégias de ensino de acordo com as vivências dos alunos, avaliar o progresso dos estudantes e fazer ajustes conforme necessário. É a capacidade de transformar teoria em prática de forma eficaz.

A formação do CMSP evidencia uma lacuna ao não disponibilizar orientações necessárias para que os educadores possam efetivamente planejar aulas eficazes, com estratégias de ensino, especialmente no que diz respeito à investigação científica e à maneira de aplicá-la efetivamente na prática pedagógica.

O formador sugere uma prática:

Que é a aprendizagem baseada em projetos a conhecida abp, né? Ela é importante porque, porque ela foca nas vivências dos estudantes, das práticas dos estudantes, levam os a uma maior participação durante o processo de ensino e aprendizagem, estimula a pesquisa. A criatividade, a inovação, entre outras ações, não é? (p.12; linhas 371-376)

A ausência de orientação e suporte relacionados a esse aspecto fundamental da formação limita a capacidade dos professores de integrar métodos de pesquisa e pensamento crítico em suas aulas, o que é essencial para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, curiosidade científica e uma compreensão do mundo que os cerca. Essas habilidades são indispensáveis para o alcance de resultados positivos na sala de aula, para o desenvolvimento acadêmico dos alunos, e a ausência de suporte adequado nesses aspectos pode impactar negativamente a qualidade da educação.

Portanto, é fundamental que a formação de professores seja revisada e aprimorada para incluir essas competências necessárias, garantindo que os educadores estejam bem-preparados para enfrentar os desafios do ambiente educacional atual.

Ainda segundo o Gráfico 2, é importante notar que apenas dois vídeos fizeram referência à argumentação como um componente do processo de formação, no entanto, não criaram espaços para a interação e o diálogo entre os participantes da formação, pois o formador destaca pequenos trechos da interação não promovendo o diálogo. Um exemplo pode ser encontrado no vídeo 5 onde o formador lê a interação do chat:

Nós temos aqui professores falando é que escreveram aqui no chat, é que a imagem representa a vida, outros escreveram que representa a sustentabilidade, a Esperança, a Terra e vida, meio ambiente, né? Equilíbrio e assim por diante. Eu gostaria de ler aqui, a contribuição da professora tá ali Talita, né? Ela diz aqui, ó, que a imagem representa a nossa responsabilidade de cuidar do meio ambiente e do planeta. É o professor Israel, ele diz assim, tudo está em nossas mãos, é a professora Cláudia, é o planeta e a natureza nas mãos dos homens é o professor Fernando. Respeito à vida, né? É o professor Paulo Henrique. Ele diz que a imagem representa a nossa casa, isso e a sustentabilidade vivendo em Harmonia, a professora Rosana é diz que a imagem representa importância na mudança de hábitos. Com o planeta realmente é a mudança de hábito, é difícil, nós sabemos disso. É difícil, mas é necessária. Nosso planeta clama por isso. (p. 5 linhas 135 -140)

Salienta Freire (1985, p. 36) que “[...] o diálogo só existe quando aceitamos que o outro é diferente e pode nos dizer algo que não conhecemos”. Ou seja, é necessário

que compreendamos que o diálogo é um instrumento fundamental quando se trata da construção de conhecimento, especialmente quando esse conhecimento pretende ser emancipatório. De tal modo, é preciso, também, que não se perca de vista a importância da diferença na construção de diálogos produtivos, uma vez que justamente essa diferença permite o deslocamento do olhar a novas perspectivas.

Paulo Freire (1982) enfatiza a importância da escuta ativa, da interação, interativa e do respeito pelos conhecimentos e experiências dos outros no contexto educacional e social. Ele critica aqueles que apenas falam sem ouvir, que transmitem conhecimentos de forma autoritária e unilateral, e que não regulam a voz e a autonomia dos estudantes ou da classe trabalhadora. Freire ressalta que qualquer abordagem educacional que se baseie na imposição do conhecimento de cima para baixo, sem considerar as perspectivas e necessidades dos aprendizes, não está realmente comprometida com a libertação e a democracia. Esse tipo de atitude reflete uma visão hierárquica e paternalista que desvaloriza a capacidade das pessoas de pensarem por si mesmas e de reivindicarem seus direitos. Deste modo, a prática de educação dialógica e democrática envolve implementar medidas concretas que viabilizem a inserção do outro no processo educacional. Ele defende uma abordagem pedagógica que seja dialógica, na qual educadores e educandos estejam envolvidos em um diálogo genuíno, compartilhando conhecimento e construindo juntos o entendimento. Ele acredita que a educação deve ser um processo libertador, no qual os indivíduos desenvolvem sua consciência crítica, adquirem autonomia e se tornam agentes ativos na transformação de suas próprias vidas e de suas comunidades.

Os aspectos elencados por Freire infelizmente não estão presentes nas formações analisadas nesta pesquisa, ou seja, se queremos dar um salto de qualidade na formação dos professores para que haja melhora efetiva na aprendizagem dos alunos, este caminho deixa muito a desejar.

Por outro lado, olhando para a ACT, a argumentação desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, pois envolve uma capacidade de compreender, avaliar e construir argumentos sólidos (Sasseron 2011). Isso significa que os alunos aprendem a identificar evidências, analisar pontos de vista divergentes, formular suas próprias opiniões de maneira fundamentada e comunicar suas ideias de maneira persuasiva.

Sasseron e Carvalho (2008) salientam que a aplicação de estratégias pedagógicas relacionadas à elaboração de atividades com foco na argumentação

contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, uma vez que, por meio da prática argumentativa, são estimuladas a comparação, a avaliação, a negociação, a justificação e a conclusão em defesa de uma posição.

O pensamento crítico é uma habilidade essencial para a vida, pois capacita os indivíduos a tomarem decisões informadas, resolver problemas de forma eficaz e participar de debates construtivos. No entanto, a argumentação nas formações de professores tem sido negligenciada, o que pode resultar em uma abordagem deficiente no ensino. Se os educadores não recebem orientação e recursos para desenvolver suas próprias habilidades argumentativas e aprender a trabalhar esse conhecimento com os alunos, as oportunidades de desenvolvimento do pensamento crítico podem ser perdidas. Isso pode levar a métodos de ensino que enfatizam a memorização de fatos em detrimento da análise crítica e do raciocínio lógico.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados revelados pela pesquisa sobre formação de professores na rede paulista, é inegável a descoberta de uma lacuna significativa no que diz respeito à racionalidade crítica na formação continuada destes profissionais.

Paulo Freire, ao abordar a educação como prática libertadora, influencia diretamente nesta abordagem. Ele acredita que a formação de professores deve ser um processo de conscientização, capacitando os docentes não apenas a transmitir informações, mas a promover a conscientização crítica nos alunos (Freire, 1980). A perspectiva de Freire tornou-se um guia nesse caminho, apontando para uma formação de professores que não apenas instrui ou atualiza conteúdos, mas emancipa e forma profissionais da educação para se tornarem agentes de mudança social. Os aspectos elencados por Freire infelizmente não estão presentes nas formações analisadas nesta pesquisa, ou seja, se queremos dar um salto de qualidade na formação dos professores para que haja melhora efetiva na aprendizagem dos alunos, este caminho deixa muito a desejar.

A formação continuada de professores desempenha um papel fundamental na preparação e desenvolvimento profissional dos educadores. Com a crise sanitária desencadeada pela chegada da pandemia de COVID-19, e as medidas de prevenção e mitigação de riscos que foram adotadas, foi necessário adaptar a formação de professores a um formato que extinguisse o contato presencial, a fim de evitar contaminação pelo vírus. Assim, a formação online foi ampliada, de modo que passou a ser realizada unicamente por meio de plataformas virtuais, videoconferências e cursos online. Mesmo após o final da pandemia houve a manutenção do modelo de formação por meio de plataformas virtuais. Se, por um lado, essa medida possibilitou a oportunidade de professores acessarem o conteúdo de diferentes localidades, e em horários flexíveis dada a possibilidade de acompanhamento assíncrono das formações; por outro, minou as possibilidades de trocas de experiências entre os educadores e de conexões pessoais e profissionais. Ao mesmo tempo que limita a possibilidade de troca entre professores e formadores, além de, possivelmente, a flexibilidade de horários há pouco exaltada se traduzir em horas de trabalho realizadas, por vezes, em péssimas condições, dado que inúmeras escolas não possuem infraestrutura necessária, como o acesso à internet ou computadores de

qualidade, para a realização de atividades virtuais. Nesse cenário ambíguo, as formações permanecem sendo ofertadas de forma online, pelo CMSP.

No que se refere aos conteúdos, é importante destacar que o tema da sustentabilidade foi escolhido por ser o mais tratado nas formações de 2021/2022. Além disso é um tema de grande relevância nos currículos na área de ciências da natureza. Na análise realizada foi possível observar que, em sua maior parte, os conteúdos são abordados de maneira superficial, não apresentando aos professores um conhecimento aprofundado de conceitos científicos e das interconexões entre eles. No que se refere à promoção de uma alfabetização científica plena, é fundamental que os professores tenham a oportunidade de vivenciar e praticar a ciência de forma investigativa. Os vídeos não fornecem experiências práticas suficientes que permitam aos professores desenvolverem habilidades propriamente científicas, como a observação, coleta de dados, análise crítica e resolução de problemas. Estes materiais deveriam auxiliar os professores a abordarem a questão da sustentabilidade e as temáticas que a orbitam de forma contextualizada, interdisciplinar e prática, sob uma base científica, de modo a incentivar-lhes a lecionar em uma perspectiva cidadã consciente e responsável.

A predominância de abordagens estritamente técnicas, em detrimento da criticidade na formação de professores, reflete uma preocupante lacuna no compromisso com a qualidade do ensino. Em particular, governos estaduais, de orientação política conservadora têm negligenciado a importância de uma educação fundamentada na formação crítica e reflexiva dos professores. Ao priorizar aspectos técnicos, limitam a capacidade dos educadores de desenvolverem uma visão mais ampla e contextualizada da educação, deixando de lado a promoção de pensamento crítico em favor de uma perspectiva mais instrumental. Em um contexto em que desafios sociais e culturais exigem uma abordagem educacional mais abrangente, essa falta de priorização da criticidade na formação de professores revela uma visão limitada que, em última análise, pode comprometer a qualidade do ensino oferecido nas escolas. Urge que os governos reavaliem suas políticas e direcionem recursos para promover uma formação de professores mais aberta e crítica. É fundamental que as formações e discussões sobre o Ensino de Ciências estejam alinhadas com as pesquisas científicas vigentes, ou seja, que a formação seja baseada em evidências científicas.

Num cenário educacional marcado pela superficialidade e pelo autoritarismo de certas abordagens de formação docente, é imperativo que os professores transcendam a postura passiva e resistam vigorosamente em prol de uma educação de qualidade. A passividade diante de métodos de formação que priorizam a mera transmissão de conteúdo e negligenciam a promoção do pensamento crítico e reflexivo compromete a essência transformadora da educação. O enfrentamento das estruturas autoritárias exige não apenas uma resistência individual, mas também a articulação coletiva em prol de uma educação que, em vez de reproduzir padrões, estimule a capacidade crítica dos estudantes e contribua para a formação de cidadãos conscientes e participativos.

Em suma, há o enfoque na formação de técnicos, que deverão formar outros técnicos. A ausência ou minimização de uma formação crítica e de bases científicas não representa um prejuízo apenas no que se refere ao âmbito profissional particular dos indivíduos, relegando-os por vezes a posições subalternas no mercado de trabalho, mas representa um dano social severo. Pessoas que não compreendem a ciência, o método científico, o olhar crítico que deve ser lançado a cada informação recebida, estão sujeitas à desinformação e a inverdades, que podem resultar em consequências gravíssimas, como as observadas durante a pandemia de COVID-19 em que inúmeras pessoas foram expostas à contaminação e a morte devido à crença em *fake news*.

Por fim, o futuro da formação continuada de professores deve equilibrar o uso das modalidades virtuais e presenciais de ensino, aproveitando o que há de melhor em cada uma e articulando-as como parte do processo de formar os profissionais engajados em construir, juntos, um projeto de futuro mais justo e igualitário.

Ademais, os resultados até aqui alcançados foram satisfatórios do ponto de vista dos objetivos inicialmente estabelecidos. Foi possível analisar a formação continuada de professores, compreendendo a predominância da racionalidade pedagógica de caráter técnico; que a alfabetização científica é somente incluída de forma superficial, sem caráter crítico; e que não há abordagem dialógica. Contudo, isso não significa o fim da pesquisa. Ao contrário, devem ser compreendidos como possível ponto de partida para outras pesquisas, que se apoiem nos resultados apresentados. Para pesquisas futuras, é crucial focalizar o impacto da formação online no ambiente da sala de aula, adotando abordagens que incorporem as perspectivas tanto dos professores quanto dos estudantes.

Uma análise direta sobre como a formação online influencia a prática pedagógica dos professores e o processo de aprendizado dos alunos poderá oferecer uma compreensão mais abrangente sobre as necessidades da formação continuada. Investigar as percepções dos professores sobre a incorporação de estratégias aprendidas nas formações online em suas práticas diárias e, simultaneamente, ouvir os estudantes sobre como essas abordagens impactam seu entendimento e apreciação da ciência, poderão trazer resultados valiosos. Além disso, examinar as possíveis barreiras e facilitadores encontrados por professores provenientes da formação online contribuirá para a formulação de diretrizes mais eficazes e adaptadas ao contexto real das salas de aula, mas que, para além disso, supram possíveis lacunas deste estudo e possam dar conta de outros aspectos da vasta realidade do campo da educação no país.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, O. G; SANCHES, G. M. M. B. **Aprendendo com o Lúdico**. In: O DESAFIO DAS LETRAS, 2004, Rolândia, Anais. Rolândia: FACCAR, 2005.

ARCE, A. **A formação de professores sob a ótica construtivista: primeiras aproximações e alguns questionamentos**. In: DUARTE, N. Sobre o construtivismo: contribuições a uma análise crítica. Campinas: Autores associados, 2005, p. 41-62.

ARCHER, L.; DEWITT, J.; OSBORNE, J.; DILLOJN, J.; WILLIS, B.; WONG, B. Science Aspirations, Capital, and Family Habitus: How Families Shape Children's Engagement and Identification With Science. **American Educational Research Journal**, [S. l.], v.49, 2012.

AUBERT, A; FLECHA, A.; GARCÍA, C.; FLECHA, R.; RACIONERO, S. **Aprendizaje dialógico en la sociedad de la información**. Barcelona: Hipatia, 2008.

BALL, A. F. To know is not enough: knowledge, power, and the zone of generativity. **Educational Researcher**, [S. l.], v.41, n.8, p.283-293, 2012.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BORGES, J. A. O desafio da formação continuada de professores: reflexões sobre o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). **Revista Educação em Questão**, [S. l.], v. 57, n. 52, p. 1-16, 2019.

BOZZINI, I.C.T.; FREITAS, D. O trabalho coletivo na escola pública: Três estudos sobre o HTPC/ATPC. **Interciência e Sociedade**, v.3, n.2, p.60-71, 2014.

BRANDI, A.; GURGEL, C. A Alfabetização Científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação. **Ciência & Educação**, vol.8, n.1, p.113-12, 2002.

BRASIL. CNE (Conselho Nacional de Educação). 3ª versão do parecer (Atualizada em 18/09/19) Assunto: **Diretrizes Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica**. 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2019/124721-texto-referencia-formacao-de-professores/file>. Acesso em: 20 mai. 2022.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. Editora Cortez, São Paulo, 2005.

CAJAS, F. Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. **Enseñanza de las Ciencias**, v.19, n.2, p.243-254, 2001.

CANDAU, V. M. (org.). **Magistério: construção cotidiana**. Petrópolis: Vozes, 3ª Edição, 1999.

CANDAU, V. M. **A didática em questão**. Petrópolis: Vozes, 1989.

CANDAU, V. M. F. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: REALI, A. M. de M. R. MIZUKAMI, M. da G. N. **Formação de professores: tendências atuais**. São Carlos, EdUFSCar, 2007, p. 139-152.

CARR, W. KEMMIS, S. **Becoming critical: education, knowledge and action research**. London: The Falmer Press, 1986.

CARVALHO, A. M. P. de e GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. Coleção Questões da nossa época, v. 28. 1ª edição. São Paulo: Cortez, 1993.

CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 33-43, jan./mar. 2008.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n.22, 2003.

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Argentina: Editora Aique, 1991.

COUTINHO, Cadidja; RUPPENTHAL, Raquel; DA ROSA OSÓRIO, Ticiane. Alfabetização científica na formação em ciências da natureza. **InterCambios. Dilemas y transiciones de la Educación Superior**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 70-82, 2019.

DAGHER, Z.R.; BOUJAOUDE, S. Students' perceptions of the nature of evolutionary theory. **Science Education**, 2004.

DEMAILLY, Lise C. Modelos de formação contínua e estratégias de mudança. In: NÓVOA, Antonio (org.). **Professores e sua formação**. Lisboa, Dom Quixote, 1992.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. São Paulo: Nacional, 1971.

DINIZ-PEREIRA, J. E. Da Racionalidade Técnica À Racionalidade Crítica: Formação Docente E Transformação Social. **Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 34-42, 12 jun. 2014.

EFAPE. Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo "Paulo Renato Costa Souza". **Programa Currículo e Prática Docente**. Disponível em: <http://www.escoladeformacao.sp.gov.br/portais/Default.aspx?tabid=3576>. Acesso em 02 ago. 2022.

FELDMAN, A.; OZALP, D. Science teacher's ability to self-calibrate and the trustworthiness of their self-reporting. **Journal of Science Teacher Education**, [S. l.], v. 30, n. 3, p. 280-299, 2019.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n.2, p.109-123, 2003.

FOUREZ, G. **A Construção das Ciências**: introdução à filosofia e à ética das ciências. Editora UNESP, 1995.

FOUREZ, G. **Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences**. Bruxelas, Bélgica: DeBoeck-Wesmael, 1994.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências? **Investigações em ensino de Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2016.

FRACALANZA, H. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam / Paulo Freire. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FREIRE, P. **Educação e Atualidade**. São Paulo: Cortez, 2001.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 57. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 58. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Política e Educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GARCIA, L. P.; DUARTE, E. Intervenções não farmacológicas para o enfrentamento à epidemia da COVID-19 no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 2020222, 2020.

GATTI, B. A. Formação de Professores no Brasil: Características e Problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/16.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2022.

GATTI, Bernardete A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de educação**, [S. l.], v. 13, p. 57-70, 2008.

HURD, P. D. Scientific literacy: New minds for a changing world. **Science education**, [S. l.] v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.

KISHIMOTO, T. M. (org.). **O Brincar e suas Teorias**. São Paulo: Pioneira, 1998.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **Laboratory life: the construction of scientific facts**. Princeton: Princeton University Press, 1986.

LIMA, S. C. A.; SILVEIRA, D. S. Formação Continuada de Professores: reflexão crítica e prática docente. *In: Seminário Internacional de Educação, Tecnologia e Inovação (SIETI)*, 2018. Anais eletrônicos... São Paulo: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2018. p. 236-241.

LONGINO, H. E. **The fate of knowledge**. Princeton: Princeton University Press, 2002.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, p. 45-61, 2001.

MARTINS, I. Dados como diálogo: construindo dados a partir de registros de observação de interações discursivas em salas de aula de Ciências. *In: SANTOS F.M.T.; GRECA I.M. (Orgs.). A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias*. Ijuí: Unijuí. 2007. p. 297-321.

MELLO, R. R., BRAGA, F. M., GABASSA, V. **Comunidades de Aprendizagem: Outra Escola é Possível**. 2 ed. São Carlos: EDUFSCar, 2020.

MILARÉ, T., RICHETTI, G. P. Alfabetização Científica no Ensino de Química: um Olhar Sobre os Temas Sociais. **XIV Encontro Nacional do Ensino de Química – Universidade Federal de Santa Catarina**, 2008.

MILEO, T.; KOGUT, M. C. A importância da formação continuada do professor de educação física e a influência na prática Pedagógica. **IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE – III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**, 2009. PUCPR. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/cd2009/pdf/3000_1750.pdf. Acesso em: 01 abr. 2022.

MILLER, J. Scientific literacy: A conceptual and empirical review. **Daedalus: Journal of the American Academy of Arts and Sciences**, v. 112, n. 12, p. 29-48, 1983.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Formação continuada de professores: tendências atuais. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 100, p. 41-62, jan./abr. 2007.

NÓVOA, A. **A Reforma Educativa Portuguesa: questões passadas e presentes sobre a formação de professores**. *In* NÓVOA, A. e POPKEWITZ

Reformas Educativas e Formação de Professores. Lisboa: Publicações Dom Quixote e Instituto de Inovação Educacional, 2002.

NÓVOA, A. Concepções e práticas da formação contínua de professores: *In*: Nóvoa A. (org.). **Formação contínua de professores: realidade e perspectivas**. Portugal: Universidade de Aveiro, 1991.

OLIVEIRA, A. F. S. **Os indicadores de alfabetização científica: uma análise do tema água no livro didático de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2019. 217f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/riufal/5659>. Acesso em 10 jan. 2023.

OLIVEIRA, M. A. *et al.* A importância da formação continuada do professor na perspectiva de profissionais da educação. **Revista Fórum Identidades**, Itabaiana, v. 13, n. 1, p. 40-51, 2019.

OSBORNE, J.; SIMON, S.; COLLINS, S. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. **International Journal of Science Education**, v.25, 2003.

PAIVA, E. V. de. **A formação do professor crítico reflexivo**. In PAIVA, E. V. de (Org.) *Pesquisando a formação de professores*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1975.

PIMENTA, S. G. Panorama atual da didática no quadro das ciências da educação: educação, pedagogia, didática. In: PIMENTA, S. G. (org.). **Pedagogia, ciência da educação?** São Paulo: Cortez, 1996.

PIZARRO, M. V. **Alfabetização científica nos anos iniciais: necessidades formativas e aprendizagens profissionais da docência no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala**. 2014. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/110898>. Acesso em: 29 nov. 2022.

PIZARRO, M. V.; JUNIOR, J. L. Indicadores de Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciência nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n.1, p. 208-238, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n1p208>. Acesso em: 29 nov. 2022.

SANTOS, B. de S. **A cruel pedagogia do vírus**. São Paulo: Boitempo, 2020.

SANTOS, G. M. *et al.* Formação continuada de professores: uma análise das políticas educacionais e suas implicações na prática pedagógica. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, v. 50, n. 2, p. 68-83, 2016.

SANTOS, M. **A aprendizagem dialógica, a tertúlia pedagógica dialógica e suas interlocuções formativas para o desenvolvimento profissional docente**. In: Tertúlia Dialógica Pedagógica. Disponível em: <https://www.comunidadeaprendizagem.com/uploads/materials/508/b00ac948b176ba2d3bbf0cca7561b9e2.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2022.

SANTOS, R. G. *et al.* A formação continuada de professores e a prática pedagógica: desafios e possibilidades. In: **Anais do IV Congresso Internacional de Pedagogia Social**, Porto Alegre: Rede Brasileira de Pedagogia Social, 2020. p. 1-12.

SÃO PAULO. **Decreto nº 54.682, de 13 de abril de 2009**. Cria a Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Professores do Estado de São Paulo "Paulo Renato Costa Souza" - EFAPE, e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto-54682-13.04.2009.html>. Acesso em: 21 fev. 2023.

SÃO PAULO. **Decreto nº 57.571, de 2 de dezembro de 2011**. Institui, junto à Secretaria da Educação, o Programa Educação - Compromisso de São Paulo e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2011/decreto-57571-02.12.2011.html>. Acesso em: 12 jan. 2020.

SÃO PAULO. **EFAPE**. Formação Continuada. Disponível em: <https://www.escoladeformacao.sp.gov.br/formacao-continuada/>. Acesso em: 19 fev. 2023b.

SÃO PAULO. **Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Professores do Estado de São Paulo “Paulo Renato Costa Souza”**. Disponível em: <https://www.escoladeformacao.sp.gov.br/>. Acesso em: 19 fev. 2023a.

SÃO PAULO. Secretaria Da Educação Do Estado De São Paulo. **Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Professores do Estado de São Paulo "Paulo Renato Costa Souza" (EFAPE)**. Disponível em: <http://www.escoladeformacao.sp.gov.br/>. Acesso em: 21 fev. 2023.

SÃO PAULO. Secretaria De Educação Do Estado De São Paulo. **Site da Secretaria de Educação de São Paulo**. Disponível em: <http://www.educacao.sp.gov.br/>. Acesso em: 03 jul. 2023.

SÃO PAULO. Secretaria de Educação. **Centro de Mídias SP: Educação a Distância em São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Educação, 2014.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. de; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista brasileira de história & ciências sociais**, Rio Grande, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 5-29, 2006.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, p.1061–1085, 2018.

SASSERON, L. H., CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p.333-352, 2008a.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, p. 97-114, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, p. 243-262, 2011.

SASSERON, L. H.; DE CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, Belo Horizonte, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; DE CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, Belo Horizonte, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2016b.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, 2015.

SCHÖN, D. **The reflective practitioner**. New York: Basic Books, 1983.

SELLES, S. E. Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, p. 167-181, 2000.

SHONKOFF, J. P. Stress, resilience, and the role of science: responding to the coronavirus pandemic. **Center on the Developing Child at Harvard University**, 20 mar. 2020. Disponível em: <https://developingchild.harvard.edu/stress-resilience-and-the-role-of-science-responding-to-the-coronavirus-pandemic>. Acesso em: 30 mai. 2022.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SILVA, A. R. N.; BRAGA, F. M.; MELLO, R. R. Formação Pedagógica em Aprendizagem Dialógica em Tempo de Distanciamento Social. **Humanidades & Inovação**, Palmas, v. 8, n. 40, p.252-268, 2021.

SILVA, A. R. N.; BRAGA, F. M.; MELLO, R. R. Formação pedagógica em aprendizagem dialógica em tempos de distanciamento social. **Humanidades & Inovação**, Palmas, v. 8, n. 42, p. 9-25, 2021.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Alexandria**, p. 150-188, 2012.

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

TEIXEIRA, B. B. Comunidade escolar. In: OLIVEIRA, D. A.; DUARTE, A. M. C.; VIEIRA, L. M. F. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.

TRIVINOS, A. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1987.

VIANNA, D. M.; CARVALHO, A. M. P. Formação permanente: a necessidade da informação entre a ciência dos cientistas e a ciência da sala de aula. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 31-42, 2000.

VIECHENESKI, J. P; LORENZETTI, L; CARLETTTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de pesquisa em educação**, Blumenau, v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012.

VOSNIADOU, S.; BREWER, W. F. Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. **Cognitive psychology**, v. 24, n. 4, p. 535-585, 1992.
World Health Organization. **WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard**. 2020. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 28 jun. 2021.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. Trad.: Daniel Grassi. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores: ideias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

ANEXOS

ANEXO A – MATERIAIS DE ANÁLISE

Os materiais de análise encontram-se disponíveis no Drive:
<https://drive.google.com/drive/folders/1VjxsOObzPOmH5LWr06eaHJ351OwLZ55s?usp=sharing>.