

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS - CECH
DEPARTAMENTO DE TEORIAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS – DTPP

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: Um estudo à luz da aprendizagem dialógica e da matriz
freiriana sobre percepções descritas por docentes**

PAULA CRISTINA GARCIA MANOEL CRNKOVIC

SÃO CARLOS
2024

PAULA CRISTINA GARCIA MANOEL CRNKOVIC

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: Um estudo à luz da aprendizagem dialógica e da matriz
freiriana sobre percepções descritas por docentes**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) como exigência para obtenção de título de Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, sob orientação da Prof^a Dr^a Adriana Fernandes Coimbra Marigo.

SÃO CARLOS
2024

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: Um estudo à luz da aprendizagem dialógica e da matriz
freiriana sobre percepções descritas por docentes**

Paula Cristina Garcia Manoel Crnkovic

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
como exigência para obtenção de título de
Licenciada em Pedagogia pela Universidade
Federal de São Carlos – UFSCar, sob
orientação da Prof^a Dr^a Adriana Fernandes
Coimbra Marigo.

Aprovado em

22/08/2024

BANCA EXAMINADORA

Orientadora

Profa. Dra. Adriana Fernandes Coimbra Marigo.
Universidade Federal de São Carlos

Prof. Dr. Anselmo João Calzolari Neto
Universidade Federal de São Carlos

Profa. Dra. Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes Galletti
Universidade Federal de São Carlos

“A real viagem de descoberta não consiste em buscar novas paisagens, mas em ter novos olhos”.

MARCEL PROUST (1871-1922)

AGRADECIMENTOS

Agradeço à saúde e à presença de uma força grandiosa e superior, pois estes são pilares de sustentação em todos os momentos de minha vida que me conduziram a chegar nesta fase da vida e finalizando esta segunda graduação.

Agradeço a meu esposo Paulo que me acompanha e está sempre ao meu lado há tantos anos nesta jornada da vida me apoiando, incentivando e me fortalecendo diante de minhas escolhas. A ele que sempre me confortou no compartilhamento de emoções, desafios e constantes diálogos e cumplicidade.

Agradeço as minhas amadas filhas Camila e Júlia que são as luzes do meu caminho, que refrescam meu coração, que me ensinam e que estão sempre dispostas a aprendermos juntas.

Agradeço a minha mãe Dirce e a meu pai José Paulo (Zezo), que nos alimentam de amor, carinho, respeito, apoio incondicional e que sempre valorizaram e nos conduziram para o estudo, a educação. A ela e a ele que nos apresentaram caminhos para buscarmos uma vida digna e, incansavelmente, cultivam a formação para que suas filhas, netos e netas se tornem pessoas cada vez mais humanizadas.

Agradeço as minhas queridas irmãs Miriam e Célia – amigas e companheiras com as quais compartilho diálogos que são grandes sustentações de vida e cumplicidade. A elas que são professoras dedicadas, amorosas e que exercem suas missões com muita seriedade e respeito ao próximo.

Agradeço a todos os professores e as professoras que passaram pela minha vida, todos vocês são partes da construção dos meus conhecimentos e de minha personalidade. Em especial, minha profunda gratidão a minha querida e nobre orientadora deste TCC – Adriana - por estar sempre à disposição para me conduzir ao longo deste trabalho com muito respeito, amorosidade, compreensão e apoio. A ela que, com muita sabedoria, paciência e docilidade me conduziu na compreensão e descoberta da beleza da aprendizagem dialógica.

Agradeço à Professora Dra. Raquel Moreira, que conduziu a disciplina “Ciências: conteúdos e seu ensino” com muita maestria, dedicação, profissionalismo e coerência, o que certamente contribuiu para minha sensibilização na escrita deste trabalho.

A todas e todos colegas do NIASE, que juntos e juntas formam um grupo acolhedor que permite que compartilhem conhecimentos buscando formas de atuar cada vez melhor como professores e professoras. Em especial deixo aqui uma profunda gratidão e reconhecimento à professora Roseli, que na felicidade de um reencontro na vida, pude conhecer a profundidade da pedagogia na busca de uma educação cada vez mais dialógica, verdadeira, bela e de bondade. Foi a partir do seu convite para integrar o NIASE que se abriu um horizonte para conciliar dois temas que me fascinam: a ciência e a educação mais humanizadas.

A todos e todas colegas da graduação com quem convivi durante todos os anos do curso de Pedagogia, pessoas com as quais aprendi a voltar meu olhar para outras paisagens, outras alegrias, outros entusiasmos, outras expectativas e transformações.

Este trabalho, além de ser o início de uma caminhada como acontece com tantos e tantas jovens pedagogos e pedagogas, é também o final de um ciclo que precisa encerrar para produzir novas sementes.

Gratidão à vida, às pessoas e a tudo que me constitui!

RESUMO

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO

FUNDAMENTAL: Um estudo à luz da aprendizagem dialógica e da matriz freiriana sobre percepções descritas por docentes

Este trabalho traz uma análise de três publicações nas quais os autores são os professores-pesquisadores que elaboraram, aplicaram e avaliaram práticas pedagógicas no Ensino de Ciências por investigação visando à alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Buscamos identificar nas descrições presentes nestas publicações o processo ensino-aprendizagem dentro de uma perspectiva que tem como fundamentos teóricos a aprendizagem dialógica e a matriz freiriana. A questão que norteou o estudo: "Como docentes de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental compreendem a aquisição da alfabetização científica tanto a partir de suas práticas pedagógicas baseadas no ensino por investigação quanto a partir das transformações que observaram nos seus alunos e alunas?", também delineou seus objetivos, a revisão da literatura para embasar teoricamente o campo da Educação em Ciências e o procedimento metodológico. Devido às características de uma pesquisa qualitativa, foi adotada a técnica de análise de conteúdo de Bardin para se coletar e analisar os dados. Para identificar padrões a estes conteúdos, foram atribuídos nove códigos e posteriormente distribuídos em duas categorias: 1. "transformações que os professores observam nos seus alunos e alunas" e 2. "práticas pedagógicas transformadoras". Dentro da primeira categoria, a dialogicidade emergiu como fundamental seguida pelas habilidades argumentativas; a aquisição destas capacidades foi analisada como parte das transformações observadas nos estudantes que não apenas lhes permitem que expressem e articulem suas ideias, mas também que os tornem mais ativos. Quanto à segunda categoria, a contextualização dos conceitos científicos foi a que mais se destacou dentre as descrições, pois os professores-pesquisadores compreendem que é uma forma de articular os saberes dos alunos na promoção da alfabetização científica. As práticas pedagógicas problematizadoras também foram vistas como transformadoras por serem operacionalizadas pelo diálogo e incentivo à curiosidade. Os professores compreendem que o ensino por investigação integrando interdisciplinaridade e a abordagem curricular CTS/CTSA são promotores da alfabetização científica e, por incluírem questões como dialogicidade, contextualização, problematização, coletividade, inferimos que trazem aproximações com as teorias da aprendizagem dialógica e à matriz freiriana. O estudo reforça a importância de práticas fundamentadas nas intencionalidades estruturadas nos saberes pedagógicos com vistas a uma educação libertadora, crítica, reflexiva almejando a promoção da alfabetização científica mais efetiva e significativa desde os primeiros anos escolares.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências por investigação; aprendizagem dialógica, Paulo Freire; abordagem curricular CTS/CTSA, alfabetização científica.

ABSTRACT

SCIENTIFIC LITERACY IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY EDUCATION:
A study in the light of dialogic learning and the Freirean matrix on perceptions described by teachers

This study presents an analysis of three publications in which the authors are teacher-researchers who developed, applied and evaluated pedagogical practices in Science Teaching through investigation aiming at scientific literacy in the early years of Elementary School. We seek to identify in the reports present in these publications the teaching-learning process within a perspective that has dialogical learning and the freirian matrix as its theoretical foundations. The question that guided the study: "How do Science teachers in the Initial Years of Elementary School understand the acquisition of scientific literacy both from their pedagogical practices based on teaching through inquiry and from the transformations they observed in their students?" also outlined its objectives, the literature review to theoretically support the field of Science Education and the methodological procedure. Due to the characteristics of qualitative research, Bardin's content analysis technique was adopted to collect and analyze the data. To identify patterns in these contents, nine codes were assigned and subsequently distributed into two categories: 1. transformations that teachers observe in children and 2. Transformative pedagogical practices. Within the first category, dialogicity emerged as fundamental followed by argumentative skills; the acquisition of these capabilities was analyzed as part of the transformations observed in students that not only allow them to express and articulate their ideas, but also make them more active. As for the second category, the contextualization of scientific concepts was the one that stood out most among the reports, as teacher-researchers understand that it is a way of articulating students' knowledge in promoting scientific literacy. Problematizing pedagogical practices were also seen as transformative because they are operationalized through dialogue and encouragement of curiosity. Teachers understand that research-based teaching integrating interdisciplinarity and the STS/STSE approach are promoters of scientific literacy and, as they include issues such as dialogicity, contextualization, problematization, collectivity, we infer that they bring similarities with the theories of dialogical learning and the freirean matrix. The study reinforces the importance of practices based on intentions structured in pedagogical knowledge with a view to a liberating, critical, reflective education aiming to promote more effective and meaningful scientific literacy from the first school years.

Keywords: Inquiry-based science teaching; dialogical learning, Paulo Freire; STS/STSE approach, scientific literacy.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Categorias, Códigos e Frequência de ocorrência dos códigos presentes nas descrições. Dados extraídos do <i>corpus</i> de pesquisa deste estudo.	47
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Apresentação dos Sete Princípios da aprendizagem dialógica.....	31
Quadro 2: Termos utilizados na busca de trabalhos no Google Acadêmico e os respectivos resultados a partir da busca.....	37
Quadro 3: Critérios de inclusão e exclusão de trabalhos para serem utilizados nesta pesquisa.	38
Quadro 4: Publicações elencadas para constituírem o corpus de análise deste trabalho	39
Quadro 5: Exemplo de identificação de uma Unidade de Registro (UR) (salientada em amarelo) e a correspondente unidade de contexto (UC).....	41
Quadro 6: Identificação da Unidade de Contexto (UC), Unidade de Registro (UR) e o código atribuído.....	42
Quadro 7: Códigos e categorias dos dados coletados para análise de conteúdo.	44

LISTA DE SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CREA - Comunidade de Pesquisa em Excelência para Todos

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

NIASE - Núcleo de Investigação e Ação Social e Investigativa – UFSCar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Caminhos da identidade do trabalho	10
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo Geral	13
2.2	Objetivos Específicos	14
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	15
3.1	Contextualização do tema.....	15
3.2	Alfabetização científica e/ou letramento científico	18
3.3	Abordagem curricular CTS/CTSA	21
3.4	Abordagem curricular CTS/CTSA no contexto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....	23
3.5	Relação entre linguagem, alfabetização científica e dialogicidade.	25
4	REFERENCIAL TEÓRICO: APRENDIZAGEM DIALÓGICA E A MATRIZ FREIRIANA	30
4.1	Teoria da aprendizagem dialógica	31
4.2	A Matriz Freiriana	33
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	36
5.1	Exploração do material.....	40
5.2	Categorização	43
6	RESULTADOS	45
6.1	Análise quantitativa das descrições selecionadas.....	46
6.2	Análise qualitativa	49
6.2.1	Análise qualitativa da categoria (1) “transformações que os professores observaram nos seus alunos e alunas”.....	49
6.2.2	Análise da categoria (2) “Práticas pedagógicas transformadoras”	56
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
	APÊNDICE A: Fichas de leitura das publicações avaliadas neste trabalho.....	85
	APÊNDICE B: Ficha das Unidades de Contexto (UC) e Unidades de Registro (UR) para organização de dados em Análise de Conteúdo.....	90

1 INTRODUÇÃO

1.1 Caminhos da identidade do trabalho

Os caminhos que trilhamos minha caminhada foram onde encontrei as experiências que me acompanharam e que me trouxeram à escolha do tema para este trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Pedagogia. Nesta parte introdutória apresento relatos de vida particular focados na trajetória escolar e profissional docente.

Licenciatura em Pedagogia é minha segunda graduação. Em 1987 me formei em Bacharelado em Química pela UFSCar. Recém-formada, iniciei minha carreira profissional como professora no Ensino Médio em escolas pública e particular, neste momento inicial e concomitantemente ao Ensino Médio fui professora universitária na Fundação Educacional de Avaré (SP). Assim, antes de ingressar no curso de Pedagogia fui professora de Química por cerca de 30 anos, nos quais tive a chance de desenvolver muitos olhares, escuta e observações que passaram a me constituir enquanto profissional e pessoa cidadã. Todos estes anos vivenciando a profissão docente me fizeram compreender as diferenças e reconhecer a riqueza de aprendizagem que constitui este universo tão diverso.

No final da década de 90 ainda havia carência de professores de Química, principalmente em cidades menores do interior do Estado de São Paulo, como era o caso de Avaré. Foi assim que, mesmo sem a formação em licenciatura ingressei na carreira como docente. Nesses anos lecionando, criei e fortaleci laços com a comunidade e o sistema escolar, foi quando compreendi sobre as singularidades e peculiaridades que envolvem o processo educativo. Com o passar do tempo a realidade da falta de professores foi se modificando e, por ainda não ser diplomada em licenciatura, nos momentos de atribuição de aulas nas escolas públicas, eu não alcançava a pontuação necessária e cheguei a não conseguir vaga como professora.

Foram várias circunstâncias que me levaram a procurar outros caminhos: a inconstância na atribuição de aulas, o anseio em continuar me aperfeiçoando em curso de pós-graduação e a mudança de cidade.

Em 2008, quando me mudei de Avaré, busquei outras oportunidades e ingressei no mestrado do Instituto de Química de São Carlos – USP, na sequência fiz o doutoramento, ambos

em Ciências: área de concentração em Química Analítica. Paralelamente aos cursos de pós-graduação trabalhei como professora universitária. Para poder ampliar minhas possibilidades de atuação, participar de concursos públicos e buscando uma adequação como docente, me formei em Licenciatura em Química pela Universidade Cruzeiro do Sul em 2015.

Durante este período ministrei várias disciplinas em diversas instituições, desde o Ensino Médio, passando pela graduação e pós-graduação. A atuação constante na docência na área das ciências exatas e as várias questões que foram surgindo nesta trajetória causaram em mim muitas inquietações, não somente pelo fato de querer atuar amparada por mais fundamentos pedagógicos, mas sobretudo por sentir a necessidade de uma formação na área das humanidades. Hoje considero de fundamental importância os estudos humanísticos nos currículos para a formação dos profissionais das ciências exatas, pois nesta associação de saberes há uma construção de novos olhares e sensibilidade.

Em 2015 fui contratada como professora em uma instituição particular de ensino superior onde oferecia também alguns cursos de especialização – Uniararas (FHO- Fundação Hermínio Ometto). Dentre eles, me chamou a atenção a especialização em Psicopedagogia. Me inscrevi neste curso e o completei em 2018. Ao término desta especialização notei que o estudo nesta área estava apenas começando e ainda havia muito para aprender.

A experiência de atuar como professora na prática foi como aprendi sobre as concepções de ensino, aprendizagem e os compromissos sociais que envolvem todo o ambiente escolar. Porém, minha atuação docente foi baseada em minha própria escolarização, na forma como fui educada, na convivência com professores e professoras e na reciprocidade dos alunos e alunas. Mas sempre senti a falta de uma formação nas concepções e fundamentos do campo da Pedagogia, pois compreendia que o meu ato de ensinar era ainda muito simples e ingênuo, pois não bastava conhecer o conteúdo e ter algumas técnicas pedagógicas, precisava ir além para pensar e agir melhor.

Foi a vontade de vencer estas necessidades e buscando uma formação docente mais adequada, que em 2018 ingressei no curso de Licenciatura em Pedagogia na UFSCar.

Tanto a especialização quanto a graduação em Pedagogia provocaram em mim ainda mais inquietações sobre a prática pedagógica como professora de Química. Pela minha experiência como professora no Ensino Superior tanto em Universidades Públicas (Unesp e UFSCar), quanto particulares, o que ainda me preocupava era como conseguir alcançar um ensino na área das Ciências de modo significativo na pluralidade dos sujeitos deste Séc. XXI.

Passei a buscar dentro do campo da Pedagogia metodologias de Ensino que me ajudassem a vencer desafios de modo a superar a forma de ensinar muito além da transmissão

de conteúdos, mas principalmente torná-la com mais sentido, envolvente e motivadora e criar sentido para efetivar a aprendizagem. Por meio da disciplina Didática 2, tive o primeiro contato com a aprendizagem dialógica, o que me inspirou e abriu um horizonte em relação a pensar em uma pedagogia que estivesse de acordo com meus anseios e busca em relação a um processo ensino-aprendizagem mais participativo e transformador. Na sequência cursei a disciplina Feminismo Dialógico, onde participei pela primeira vez de uma Tertúlia Dialógica Literária e foi com esta experiência, participando como estudante de graduação, que me fez refletir o quanto é prazeroso aprender participando ativamente e em interações dialógicas, problematizadoras e críticas. Foram estes os motivos que me encantaram e fizeram com que me interessasse em me aprofundar nesta temática.

A partir de julho de 2022 passei a frequentar as reuniões do Núcleo de Investigação e Ação Social e Investigativa (NIASE – UFSCar) e, após um ano de estudos e integrante deste grupo de pesquisa, cujo ponto central e o referencial teórico é a aprendizagem dialógica, muitas mudanças significativas me acompanharam, principalmente no que tange ao fazer da docência com vistas às interações humanas permeadas pelo diálogo como gerador de aprendizagem.

O que era inquietação e dúvidas, passou a ser ponto de partida e motivação. Busquei aproximações entre minhas experiências prévias como professora na área de Química e os conhecimentos na área de Pedagogia que passei a adquirir. Nesta convergência, encontrei o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental como possibilidade de estudo e aprofundamento.

Estudei diferentes propostas didático-pedagógicas nesta área, principalmente aquelas que levam à transformação, que tenham o diálogo como centralidade na sala de aula, que estimulem o pensamento racional, crítico e investigativo. Segui nesta direção porque compreendo que na sociedade contemporânea há necessidade de um olhar diferenciado para as ciências, haja vista as mudanças nos interesses sociais, os contínuos avanços tecnológicos, as necessidades crescentes de preservação ambiental e a atuação de todos e todas como pessoas cidadãs, ou seja, características da abordagem curricular Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) e que vão ao encontro de minhas aspirações.

Neste contexto, meu entendimento é que o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental seja a base de incentivo para que estudantes queiram aprender Ciências e decisivo na continuidade do caminho da aprendizagem. Entretanto, é imprescindível que desde o início da escolarização, as crianças consigam dar sentido e significado sobre os conhecimentos científico; para isso, em contraste com o conhecimento cotidiano, e em concordância com Nélio

Bizzo (Bizzo, 1998) precisam adquirir a linguagem científica e conhecer terminologias utilizadas pelas pessoas que dominam certos ramos das ciências.

A partir destas premissas, minha atenção recai sobre o processo da alfabetização científica ao pensar sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais como sendo um potente aliado no engajamento dos alunos para que no decorrer da vida escolar possam adquirir um entendimento amplo da ciência. Nesta convergência, a alfabetização científica, segundo Krasilchik (1992 *apud* Lorenzetti; Delizoicov, 2001) ¹ recai sobre uma das mais importantes linhas do Ensino de Ciências por investigação.

Mas, mais importante do que expressar termos e nomenclaturas, é querer aprender, ser reflexivo e crítico diante de um tema, sendo estas também as características que fundamentam o ensino por investigação, pois segue na direção da formação para a cidadania (Lorenzetti; Delizoicov, 2001) ao buscar as conexões entre o que se lê, o que se estuda e o que se vive. Como diz Paulo Freire em relação ao ato de estudar:

[...] o estudo sério de um livro como de um artigo de revista implica não somente uma penetração crítica em seu conteúdo básico, mas também numa sensibilidade aguda, numa permanente inquietação intelectual, num estado de predisposição à busca (Freire, 1981, p. 8).

Esta postura crítica me levou a refletir sobre a seguinte questão: como docentes que ensinam Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental compreendem a aquisição da alfabetização científica tanto a partir de suas práticas pedagógicas baseadas no ensino por investigação quanto a partir das transformações que observam em seus alunos e alunas?

Foi nesta direção que iniciei a pensar como desenvolver um estudo que me levasse a sanar estas inquietações e, assim, foram delineados objetivos para desenvolver o presente trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é identificar, a partir de publicações científicas, como docentes do Ensino de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental percebem e

¹ KRASILCHIK, M. (1992). Caminhos do ensino de ciências no Brasil. In: Em Aberto. Brasília, n. 55, p. 4-8.

descrevem evidências sobre a aquisição da alfabetização científica pelos seus alunos e suas alunas a partir de suas práticas pedagógicas.

2.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, desdobramos em objetivos específicos de modo a organizarem o desenvolvimento do trabalho de acordo com as seguintes etapas:

→ Identificar como autores e autoras compreendem que as práticas pedagógicas propostas com base no ensino por investigação levaram à alfabetização científica.

→ Identificar como os e as docentes relatam suas compreensões sobre a aquisição científica pelos seus e suas estudantes.

→ Estabelecer conexões entre as descrições dos e das docentes com fundamentos teóricos da aprendizagem dialógica e da matriz freiriana (de Paulo Freire).

Mais do que uma parte integrante da atividade curricular do curso de licenciatura em Pedagogia, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) passou a se constituir em uma oportunidade de grande importância para o processo de minha formação como Pedagoga, pois durante a elaboração do TCC há uma articulação e consolidação do processo formativo (Prodanov; Freitas, 2013). Assim, as reflexões iniciais que se constituíam em uma questão investigativa, tornou-se uma realização de pesquisa e que está em concordância com o que Severino (2007, p. 202) descreve sobre o TCC “como vivência de produção do conhecimento, contribui significativamente para uma boa aprendizagem”.

Demonstrando este percurso de aprendizagens, além do resumo, da introdução e objetivos do trabalho, apresentamos na **Seção 3** uma parte preliminar ao referencial teórico que correspondente à revisão da literatura para ampliar as visões, horizontes do estudo e trazer argumentos e discussões em busca de responder à questão norteadora. Portanto, para compor a revisão da literatura, que fundamenta os desdobramentos deste estudo, apresentamos os seguintes elementos: a contextualização do tema; a conceituação de alfabetização científica e letramento científico; a compreensão sobre a abordagem curricular CTS/CTSA; a abordagem curricular CTS/CTSA no contexto da BNCC; relação entre alfabetização científica, linguagem e dialogicidade.

Na **Seção 4** está apresentado o Referencial Teórico deste trabalho que tem como ponto central a aprendizagem dialógica e a matriz freiriana.

Na **Seção 5** apresentamos os procedimentos metodológicos de acordo com a proposta de uma pesquisa qualitativa a qual se baseia na análise de conteúdo de Bardin (2011).

A partir dos dados coletados – que são as descrições expostas nas publicações elencadas - apresentamos na **Seção 6** os resultados que se referem às análises e reflexões sobre as descrições dos docentes em torno das suas observações quanto às transformações observadas nos estudantes e quanto as suas práticas pedagógicas propostas. Como etapa final deste trabalho, apresentamos na **seção 7** as considerações finais abordando as reflexões sobre as contribuições deste estudo.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Contextualização do tema

Vivemos em um mundo em constante transformação, permeado e influenciado pela ciência e tecnologia, onde a busca do conhecimento é uma condição primordial para o exercício da cidadania e da democracia. No cenário atual se torna cada vez mais visível as exigências quanto a compreender esta realidade criando espaços e consenso na aquisição de conhecimentos científicos e tecnológicos para desenvolver as concepções de humanidade.

Um ensino que busque formar indivíduos conscientes e participativos na transformação da sociedade em que vivem deve ter como premissa o desenvolvimento de atitudes autônomas e protagonistas. Quando se trata do estudo de Ciências, é necessária uma formação básica de modo que os e as estudantes possam articular uma visão do mundo natural e social (Brasil, 1998).

Os esforços para se construírem pontes entre a ciência e a sociedade estão amparados pela noção de que o conhecimento científico tem impacto social positivo. Estudos demonstraram que o acesso à educação e ao conhecimento científico alteram a vida das pessoas e da sociedade em geral, pois está associado com a melhoria da saúde, empoderamento e engajamento dos cidadãos em atividades participativas em assuntos públicos e no melhoramento da empregabilidade (Buslón *et al.*, 2020).

Esta perspectiva de relacionar o Ensino de Ciências com a realidade da sociedade já é uma preocupação afluída no início do Séc. XX quando recebeu grande influência do pedagogo e filósofo norte americano John Dewey (1859-1952). Os pensamentos de Dewey aliados ao panorama sócio-histórico do início do Séc. XX, tais como urbanização, imigração, saúde pública, contribuíram para que o pensamento educacional se tornasse mais pragmático e que o ensino das disciplinas devesse ocorrer por meio de um papel ativo dos estudantes. Esta nova pedagogia, influenciada pelo Movimento Progressista – que surgiu no final do Séc. XIX - enfatiza a relevância das interações socioculturais para a aprendizagem e deveriam ser destacados como temas de estudo nas escolas nos processos de construção do conhecimento (Zômpero; Lamburú, 2011).

Lev S. Vygotsky, como principal representante da abordagem histórico-cultural, tem uma contribuição para a educação russa muito marcante e deixou um legado que defende que a educação vai muito além do desenvolvimento de habilidades individuais. O ponto central de sua argumentação é que a aprendizagem humana deve ser compreendida considerando os contextos social, cultural e histórico. Vygotsky mostrou que a aprendizagem se dá na passagem das relações interpessoais – interação entre as pessoas - para as intrapessoais, quando os conceitos passam a ser internalizados (Aubert *et al.*, 2018).

Mesmo que Dewey e Vygotsky partam de situações diferentes, principalmente no que se refere aos regimes políticos nacionais e que pertenciam a correntes epistemológicas distintas, ambos explicam que a aprendizagem do ser humano deve ser compreendida levando-se em consideração o amplo e complexo contexto em que se vive. Enquanto Dewey segue a tradição do progressivismo e pragmatismo norte-americano ocupando-se das questões de aprendizagem dentro dos princípios da democracia liberal, Vygotsky propõe a educação interacionista em que a formação das pessoas deve contribuir coletivamente para o desenvolvimento da sociedade (Dias *et al.*, 2007).

O Ensino de Ciências nesta perspectiva histórico-cultural é reforçado pelos pensamentos de Dewey, em que no processo educacional deve se dar ênfase também ao raciocínio, às habilidades mentais e à participação ativa dos alunos (Zômpero; Lamburú, 2011). Deste modo, educação científica estaria contribuindo para a formação das pessoas cidadãs, pois além de instrumentalizar estudantes com elementos do saber científico, também tem como ponto fundamental a formação do pensamento reflexivo e crítico integrados aos valores sociais contemporâneos. Segundo Zômpero e Lamburú (2011), um ponto importante era preparar o alunado para serem reflexivos, críticos e pensadores ativos em busca de respostas e não apenas disciplinar o raciocínio indutivo.

Este movimento levou o ensino a ser centrado nos e nas estudantes e, segundo DeBoer (2006) foi o que levou o Ensino de Ciências, principalmente na década de 1950, a perder seu rigor. Assim, cientistas, educadores, educadoras e líderes industriais questionaram sobre a qualidade da educação científica oferecida nas escolas norte-americanas, criticando o empobrecimento do Ensino de Ciências e argumentaram sobre a necessidade do desenvolvimento intelectual do alunado para a formação de cientistas (Silva; Mortimer, 2016).

Considerando que nesta época havia uma grande preocupação no desenvolvimento científico influenciado por muitos fatores internacionais relativos ao cenário econômico pós-guerra, pela guerra fria entre Estados Unidos e União Soviética e pela disputa acirrada pela corrida espacial culminando com o lançamento do satélite russo Sputnik (Krasilchik, 1980 *apud* Santos; Galletti, 2023)² houve uma necessidade de uma reforma curricular do Ensino de Ciências. De uma forma mais generalizada, Tardiff e Lessard (2014, p. 199) mencionam que “[...] reformas são fenômenos recorrentes, uma vez que aos olhos da sociedade e das autoridades políticas o nível curricular parece sempre estar atrasado em relação à contemporaneidade”, por isso são reformados periodicamente.

Joseph Schwab – especialista norte americano da área do currículo dos anos de 1970 - foi o principal influenciador para esta mudança, pois argumentava que conteúdo e prática são intimamente conectados e inseparáveis na educação científica (DeBoer, 2006). Embora as propostas de Schwab tenha relação com as formas de ensino mais tradicionais como as que se praticava no Séc. XIX, ou seja, com foco no rigor metodológico, suas preocupações estavam voltadas para a nação norte americana e pela utilização da investigação no ensino permitindo que os e as estudantes entendessem o processo da Ciência (Silva; Mortimer, 2016).

Na década de 1970, o ensino voltado para a formação de cientistas passa a ganhar força, porém com a preocupação mais ampla e funcional do conhecimento científico voltado aos interesses ambientais, sociais e tecnológicos. Essa concepção é denominada *Science Literacy* (letramento científico) e passa a integrar o modelo educacional Ciência-Sociedade-Tecnologia (CTS) (Silva; Mortimer, 2016).

Estes processos e reformas curriculares mostram que o Ensino de Ciências não é neutro, está atrelado aos eventos políticos, sociais, econômicos, ambientais e, assim, sempre acompanhado por desafios e novas propostas de acordo com as necessidades da sociedade. Esta é uma preocupação internacional, tanto que na década de 1999 foi realizada a conferência

² Krasilchik, M. (1980). Inovação no ensino de Ciências. In W. E. Garcia (Org.), Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas (pp. 164–180). Cortez.

mundial sobre ciências em Budapeste, na qual foi aprovada a Declaração sobre Ciência e o uso do conhecimento científico. Nesta declaração há um reconhecimento de que quando se trata tanto de conhecimento científico quanto de benefícios da Ciência há muitas desigualdades entre países, regiões, grupos sociais, gêneros e sexos. Ainda há o esclarecimento abordando a seguinte distinção: “[...] pobres e ricos (seja de país ou pessoa) não é apenas o fato de possuírem menos recursos, como também o fato de que estão largamente excluídos da criação e dos benefícios do conhecimento científico” (UNESCO, 1999, p. 3).

Dentre os desafios do Ensino de Ciências é que os currículos devem incluir componentes que norteiem a busca por aspectos sociais e pessoais dos estudantes (Chassot, 2003), que seja democrático, crítico, reflexivo e contextualizado. Entretanto, para se alcançarem tais competências, é imprescindível que ocorra a alfabetização dos cidadãos em ciência e tecnologia.

3.2 Alfabetização científica e/ou letramento científico

No campo do Ensino de Ciências, as pesquisas usam tanto a expressão “letramento científico” quanto “alfabetização científica” (Cunha, 2018). Tendo como base os artigos estudados para o desenvolvimento deste trabalho e que tratam de alfabetização e/ou letramento científico, pode-se notar que mesmo que haja diferença entre os termos, ambos estão voltados para a formação científica em uma dimensão social, histórica, cultural e, portanto, que deve ir além de reproduzir conceitos de forma mecânica e acrítica. Sasseron e Carvalho (2008) enfatizam, independente dos termos que utilizam, alfabetização ou letramento, que os pesquisadores da área do ensino de ciência têm a mesma preocupação e seus trabalhos visam ao planejamento deste estudo para a construção de benefícios para as pessoas, a sociedade e o ambiente, pois tem como premissa a formação cidadã dos alunos para atuarem em sociedade.

Cunha (2018) descreve o surgimento do termo “letramento” com base em Soares (2010)³, que aponta ser a palavra “letramento” criada a partir do termo de língua inglesa *literacy*, cujo primeiro registro aparece no final do Séc. XIX. Entretanto, em registros de 1660, o termo “*illiteracy*” (ausência de letramento) já existia. Soares (2010) *apud* Cunha (2018) avalia

³ SOARES, M. Letramento: um tema em três gêneros. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

que o termo *literacy* tenha sido criado para refletir as necessidades das novas demandas sociais do Séc. XIX e a autora acrescenta que no Brasil o termo letramento surgiu nos anos de 1980 também devido às necessidades do uso da escrita para designar as novas demandas sociais.

Segundo Cunha (2018), enquanto o termo alfabetização pressupõe uma distinção entre os que sabem ler e escrever (alfabetos) e os que não sabem (analfabetos), o termo letramento pressupõem um processo contínuo no qual estão envolvidos diferentes níveis de complexidade.

Krasilchik e Marandino (2004, p. 18) também defendem a expressão “letramento científico” ao descreverem como sendo:

[...] entendida como a capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia, mas também participar da cultura científica da maneira que cada cidadão, individualmente e coletivamente, considerar oportuno.

Para Chassot (2003) a ciência é uma linguagem, portanto, explica que ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem e ser capaz de uma leitura do universo, da natureza

Lorenzetti e Delizoicov (2001) esclarecem que ser alfabetizado significa ser capaz de ler e escrever e, para se realizar a alfabetização científica, parte-se do pressuposto que o indivíduo já tenha dominado o código escrito por já ter interagido com a educação formal. No entanto, os autores complementam que mesmo nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, quando os alunos estão no início do domínio do código escrito, é possível desenvolver uma alfabetização científica. Este é um ponto que, segundo os autores, merece atenção pois partem do princípio de que a alfabetização científica nas séries iniciais:

[...] é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade. (Lorenzetti; Delizoicov, 2001, p.48)

Os autores explicam que a alfabetização científica é o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significado e o letramento é a transcendência da alfabetização, ou seja, o uso que as pessoas fazem da escrita e da leitura em um contexto social.

Nesta sociedade da informação em que estamos vivendo há uma grande quantidade e variedade de informações, assim, almeja-se que as pessoas saibam compreender, discernir seus significados e fazer uso competente destas informações em sua vida e prática social. Para isso, adquirir os aportes científicos e tecnológicos é uma forma de instrumentalizar as pessoas para agirem na realidade social e política e transformarem o mundo que as rodeia.

No presente estudo optamos pela expressão “Alfabetização Científica” alicerçada na concepção de leitura do mundo de Paulo Freire, pois na perspectiva freiriana a alfabetização está além do domínio das letras, do alfabeto e da leitura neutra e ingênua, mas sim concebida sob um “[...] processo político da luta pela cidadania” (Freire, 1992, p. 102). Em complemento, também compreendemos a concepção da alfabetização em consonância com Sasseron e Carvalho (2011) que, apoiadas em Paulo Freire definem que a função da alfabetização é capacitar qualquer pessoa a organizar seu pensamento de forma lógica, além de ajudar a construir uma consciência mais crítica em relação ao mundo a seu redor.

Complementarmente e em concordância com Lorenzetti e Delizoicov (2001), ao utilizarmos o termo alfabetização científica, está colocado no processo de aprendizagem a preocupação na aquisição do conhecimento científico e da linguagem das Ciências Naturais com significados, além de se constituir em uma forma de ampliar a condição das pessoas em agentes transformadores, participativos argumentando criticamente e cidadãos inseridos na sociedade.

A mesma ideia é defendida por Miembiela (2001, p. 91 *apud* Chrispino, 2017) ⁴ao descrever:

[...] é promover a alfabetização em ciência e tecnologia, de maneira que se capacite os cidadãos para participarem no processo democrático de tomada de decisão e se promova a ação cidadã encaminhada a resolução de problemas relacionadas com a ciência e a tecnologia em nossa sociedade.

Na concepção da alfabetização científica como princípio educativo no palco da ciência, um grande desafio é a docência com o papel de criar um processo de “familiarização do aluno com o mundo científico” (Demo, 2010). Neste contexto de proporcionar propostas para a alfabetização científica, emerge a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) com a pretensão de compreender as interrelações entre os desenvolvimentos científico e tecnológico e os processos sociais (Chrispino, 2017).

⁴ SANTOS, M. E. Relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. *In* Miembiela, Pedro (Ed.) Enseñanza de las ciencias desde La perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad – Formación científica para La ciudadanía. Madrid: Narcea, 2001, p. 61-76.

3.3 Abordagem curricular CTS/CTSA

Desde meados da década 1950, há uma crescente preocupação em adequar o Ensino de Ciências às necessidades da contemporaneidade, o que o ensino convencional de ciências não vinha conseguindo alcançar de forma satisfatória (Santos; Mortimer, 2000). E é neste período que nasce um movimento denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), sendo que um de seus objetivos centrais consistiu em reivindicar decisões mais democráticas (Silva *et al.*, 2022) e, assim, estabelecer as relações entre ciências, sociedade, tecnologia e meio ambiente como prerrogativas dos currículos do Ensino de Ciências. Na perspectiva da Educação CTS, busca-se formar pessoas cidadãs com consciência para a ação social responsável, onde os conteúdos são associados às realidades sociais. Isso significa que o desenvolvimento científico e tecnológico deve ser contextualizado, respeitando o direito à vida, o bem-estar das pessoas e o meio ambiente (Fernandes; Megid Neto, 2012).

Desta abordagem emerge uma visão dinâmica e não neutra da ciência, pois o ponto central da Educação CTS é integrar as dimensões científicas, tecnológicas, sociais, históricas, políticas, éticas, econômicas e ambientais (Santos, 2007).

Nas pesquisas e nos documentos do campo do Ensino de Ciências que se referem a estudar as inter-relações entre ciência-tecnologia-sociedade são encontradas duas denominações CTS e CTSA, sendo a letra “A” referente a ambiente (Luz *et al.*, 2019). Mesmo que a questão ambiental seja inerente ao campo da CTS, o uso dessas denominações ainda divide opiniões, pois enquanto para uns o termo CTSA é redundante, outros entendem que a sigla adjetivada pela letra “A” confere destaque à dimensão ambiental chamando atenção para a integração da educação ambiental ao estudo da ciência, tecnologia e sociedade (Luz *et al.*, 2019; Santos, 2007).

Santos (2007) defende que, mesmo que na origem do movimento CTS esteja incorporada a vertente ambiental, pode ocorrer que em discussões CTS não necessariamente sejam consideradas ou priorizadas as questões ambientais, assim, o autor afirma que ao se denominar o movimento como CTSA resgata-se o papel da educação ambiental ao movimento inicial CTS.

A partir dessas considerações e ciente que a denominação CTS seja mais usual (Santos, 2007), o presente estudo utiliza materiais de pesquisa que utilizam ambas as siglas (CTS e CTSA), não se filiando a uma ou outra, pois independente das siglas, ambas têm como ponto

de partida o Ensino de Ciências quanto ao aspecto crítico-social, à educação problematizadora, de caráter crítico reflexivo e à luz da perspectiva de Paulo Freire.

Santos (2007) traz uma observação que esclarece que ambos os movimentos -CTS e CTSA - têm como objetivo incorporar desenvolvimento de valores que são vinculados a interesses coletivos tais como a solidariedade, fraternidade, consciência de compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade.

A perspectiva CTS/CTSA no Ensino de Ciências está em consonância com as revoluções sociais e ambientais da contemporaneidade, pois está em voga que apenas ter competências técnicas não basta para ensinar, pois são necessárias outras competências que envolvem as relações humanas. Pensar o Ensino de Ciências neste contexto, o modelo CTS/CTSA tem o propósito voltado para a problematização de temas sociais, para o desenvolvimento da concepção ambiental, para a cidadania e sempre com uma posição crítica-reflexiva com vistas a ser uma educação emancipatória e transformadora (Santos, 2007).

Este movimento busca estabelecer uma educação científica problematizadora, crítica e assegurando um comprometimento social dos educandos (Silva *et al.*, 2022). A preocupação em inserir temas da abordagem curricular CTS/CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental é no sentido de iniciar o processo de alfabetização científica desde o começo da escolarização (Sasseron; Carvalho, 2008).

Nesta perspectiva, educar engloba uma formação voltada para a cidadania, para a vida em sociedade e para a autonomia tanto no pensamento de atitudes quanto aprendizagem direcionada para a curiosidade, criticidade, dialogicidade, respeitando o posicionamento e pensamento dos seus pares dentro da coletividade e de forma colaborativa. O papel do professor é de intervir de maneira sutil, precisa, de auxílio no enriquecimento de vocabulário apropriado dos alunos (Sasseron; Carvalho, 2008). Na atuação do currículo CTSA, a relação professor-aluno é de mediação e esta relação permite que os estudantes sejam sujeitos da construção do conhecimento científico a partir de seus conhecimentos prévios e experiências cotidianas (Fernandes; Megid Neto, 2016).

Para haver êxito na ação pedagógica, esta não deve se restringir ao controle dos estudantes, mas atuar no sentido de estimulá-los e engajá-los ao conhecimento, pois o aprendizado necessita da participação do alunado (Tardiff; Lessard, 2014).

Assim, fomentar nos e nas estudantes sua capacidade em dialogar, estimulá-los e estimulá-las a se posicionarem por meio de uma participação ativa expressando-se com opiniões frente aos problemas sociais, ambientais, tecnológicos, não se faz meramente pela interação do alunado com o material didático e condicionando-o ao acatamento do conteúdo de forma

acrítica, passiva e não reflexiva. É preciso mudanças significativas nas práticas e concepções pedagógicas com vistas à formação de uma pessoa emancipada e inserida nas relações humanas da sociedade.

O que é vivenciado pelos alunos e pelas alunas deve ser digno de ser considerado, na contemporaneidade o educador não é mais o agente detentor do conhecimento como acontecia nos anos de 1980 – 1990, quando o Ensino de Ciências tinha quase como exclusividade uma transmissão massiva do conteúdo para fazer com que os estudantes adquirissem conhecimentos científicos (Chassot, 2003). Paulo Freire explica que a narração vinda de um sujeito é transmitida aos objetos pacientes, ouvintes - os educandos - tende a petrificar-se ou fazer-se algo quase morto. Assim como o livro didático, a fala do professor, os escritos na lousa são vistos “[...] como algo parado, estático, compartimentado e bem-comportado [...] completamente alheio à experiência existencial dos educandos” (Freire, 1987, p. 33).

As concepções traçadas nesta breve exposição do movimento CTS/CTSA têm relações com a perspectiva das tendências da Educação no Brasil, pois este tema está fortemente indicado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do cenário educacional brasileiro.

3.4 Abordagem curricular CTS/CTSA no contexto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A BNCC tornou-se um documento normativo nacional a partir de 2017, ocasião em que houve a homologação pelo Ministério da Educação (MEC) em 2017. Com a publicação da Resolução CNE/CP nº 2, iniciou-se a implementação da BNCC na Educação Básica (Educação Infantil e Ensino Fundamental - anos iniciais e finais). Posteriormente, este documento foi elaborado e aprovado para o Ensino Médio.

O item 4.3 da BNCC, responsável por apresentar o currículo oficial brasileiro, aborda a área de Ciências da Natureza. Para os anos iniciais do Ensino Fundamental, o Ensino de Ciências e Tecnologia deve focar no conhecimento científico, com o objetivo de desenvolver habilidades nos estudantes para que possam atuar no mundo e sobre ele.

É importante observar que a BNCC tem sido objeto de muita polêmica, controvérsia e críticas tanto em relação à sua elaboração quanto à sua proposta de ensino (Branco; Zanata, 2021). No entanto, é crucial ressaltar que agentes públicos e privados compreendem a condução

da BNCC como um instrumento fundamental tanto para a formação humana quanto projeto de sociedade (Branco; Zanatta, 2021).

Apesar das críticas de educadores e instituições de ensino a este documento (Branco; Zanatta, 2021), o presente trabalho foca em pontos descritos na BNCC para analisar a presença do currículo CTSA. Num primeiro momento, realizamos uma leitura crítica do documento para identificar os conceitos-chave dessa abordagem no Ensino de Ciências.

Há descrições na BNCC que caracterizam o princípio importante de formar um cidadão crítico e atuante na sociedade, sendo estes fundamentos essenciais que embasam a perspectiva CTS/CTSA. Mesmo que termo “letramento científico” seja utilizado para salientar o compromisso do Ensino de Ciências na formação cidadã, a BNCC tem como prerrogativa possibilitar aos estudantes a aquisição de conhecimentos científicos e tecnológicos para ajudá-los a resolver problemas da vida diária, como pode ser notado no trecho a seguir:

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. (Brasil, 2018, p. 321)

Em complemento, destacamos o que está descrito na BNCC sobre a importância do Ensino de Ciências para a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com as questões socioambientais, ao apresentar:

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem. (Brasil, 2018, p. 325)

Os destaques indicam que os conhecimentos científicos, assim como os éticos, políticos e culturais, são imprescindíveis para que as pessoas possam debater e tomar posição quanto às diversas situações do cotidiano como, alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas. O modo como estão destacadas na BNCC as questões sócio científicas e ambientais, a formação dos estudantes, é um orientador da abordagem curricular CTS/CTSA, pois há uma articulação de diversos contextos trazendo presente a importância do processo investigativo, o

que deve ser entendido como elemento central no currículo CTS/CTSA e cujo desenvolvimento deve ser atrelado ao planejamento didático. Estas reflexões apontam que o engajamento de alunos e alunas no processo do aprender e na obtenção de informações para solução de problemas, tomada de decisão e atuação democrática na sociedade estão presentes nos pressupostos da BNCC para o Ensino de Ciências nos anos iniciais, o que faz deste documento um modelo de currículo com princípios normativos que valoriza o Ensino de Ciências na direção da alfabetização e do letramento científico comprometidos com a compreensão da realidade, as transformações inerentes ao mundo em que vivemos e a formação cidadã.

Sasseron (2018) realiza um estudo sobre o Ensino de Ciências na BNCC, focando nos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental para analisar este documento. A autora observa que, de um ano escolar para o outro, ocorrem mudanças nos objetos de conhecimento e habilidades, enquanto as unidades temáticas (Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo) permanecem as mesmas. Ela destaca o termo letramento científico na apresentação da área Ciências da Natureza e enfatiza seu compromisso para o Ensino Fundamental, garantindo aos alunos acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história. Aponta um destaque na BNCC para as práticas e procedimentos da investigação científica como fundamento para o surgimento de reflexões. Entretanto, traz um alerta para esta questão no que pode levar os professores e professoras a entenderem que seja o estudante o responsável pelo desenvolvimento da reflexão, o que se contrapõe com o processo investigativo e assim descreve: “A esperança do aparecimento espontâneo da visão crítica e reflexiva é contraditória à própria investigação, como aqui a defendemos, na qual a crítica e a reflexão são elementos fundantes do processo”. (Sasseron, 2018, p. 1070).

A autora diz que, embora a redação da BNCC seja pouco propícia sobre a questão do ensino por investigação no Ensino de Ciências da natureza, complementa mencionando que um dos elementos estruturantes da proposta curricular é a promoção da investigação.

3.5 Relação entre linguagem, alfabetização científica e dialogicidade.

Fomentar nos estudantes a capacidade em dialogar, estimulá-los a se posicionarem por meio de uma participação ativa expressando-se com opiniões frente aos problemas sociais, ambientais, tecnológicos, não se faz meramente pela interação do aluno com o material didático e condicionando-os ao acatamento do conteúdo de forma acrítica, passiva e não reflexiva. É

preciso mudanças significativas nas práticas e concepções pedagógicas com vistas à formação de um indivíduo emancipado e inserido nas relações humanas da sociedade, neste sentido as relações pessoais são sempre pontos fundamentais, principalmente quando se trata de processo de aprendizagem e as interações no ambiente escolar. As interações e as falas entre professores e alunos em sala de aula de ciências são centrais nos modos de comunicação (Mortimer; Scott, 2002) e são nestas interações que se dá o desenvolvimento cognitivo e a ideia de transformação para promover a aprendizagem (Aubert *et al.*, 2018).

Em um ambiente escolar, Breda *et al.* (2013) esclarecem que a comunicação oral dos alunos deve ser oportunizada e valorizada pelo professor e os autores acrescentam que em sala de aula a linguagem pode ir além da comunicação. Falando em comunicação, Aubert *et al.* (2018) referenciam Freire ao trazer à comunicação um papel central no fenômeno vital: “[...] a comunicação é, a um tempo, vida, a outro, fator de mais vida” (Freire, 2015, p. 92).

A linguagem como meio de comunicação não é apenas transmitir uma informação, mas uma forma do indivíduo expor suas ideias garantindo uma maior participação em um determinado grupo. A comunicação entre as pessoas se faz pela linguagem e esta é o que dá a elas sua posição de existência na sociedade. Freire relaciona a existência com a linguagem descrevendo que “[...] a invenção da existência envolve, repita-se, necessariamente a linguagem, a cultura, a comunicação em níveis mais profundos e complexos do que ocorria e ocorre no domínio da vida, a ‘espiritualização’ do mundo”. (Freire, 1996, p. 22).

À medida que a criança constrói a linguagem, ela organiza suas relações consigo, com o mundo e expressa pensamentos. Vygotsky (1991, p. 31) descreve que aprendendo a usar a função planejadora da linguagem, há uma mudança radical no campo psicológico das crianças e, cultivando esta habilidade, elas desenvolvem capacidade de planejar soluções para tarefas mais difíceis e controlar seu próprio comportamento.

Quando se trata de Ensino de Ciências, a linguagem científica tem um papel central na inserção das crianças no mundo da ciência, pois a terminologia científica não é somente uma formalidade ou uma forma diferente de nomear fenômenos, mas uma maneira de compactar informações e sintetizar ideias complexas, pois as palavras que se utilizam nos diferentes campos das ciências têm significados sustentados por um corpo teórico (Bizzo, 1998). O reconhecimento da importância da linguagem científica como elemento estrutural da ciência pelo professorado, faz com que estes tenham mais subsídios para promoverem a aprendizagem científica (Benite *et al.*, 2015).

Na perspectiva vygotskyana, a linguagem é um conceito fundamental e tem papel importante na construção de conceitos, entretanto, no Ensino de Ciências é preciso levar a

linguagem cotidiana dos alunos para a linguagem científica, isto é, a linguagem com significados aceitos pela comunidade científica. Introduzir os alunos nas diversas linguagens das Ciências, é introduzi-los na cultura científica (Carvalho, 2012).

Chassot (2003) afirma que a ciência é uma linguagem construída para explicar o universo e facilitar nossa leitura do mundo natural. O autor elucida que ao saber descrever o mundo natural, passamos a compreender a nós mesmos e o ambiente em que vivemos. Nesta linha de raciocínio, complementa dizendo que propiciar a leitura ou o entendimento dessa linguagem é fazer a alfabetização científica. Nesta interconexão entre linguagem científica e alfabetização científica, não se está somente fazendo a ciência ser entendida, mas, principalmente, criando uma forma de todas as pessoas fazerem parte do mundo, portanto, esta é uma perspectiva de inclusão social.

Nas aulas de ciências, a linguagem também promove a socialização dos alunos e a internalização dos conceitos (Breda *et al.*, 2013; Bizzo, 1998). Sobre a questão da linguagem, Vygotsky tem um papel central, pois além do aspecto comunicativo, sua teoria aponta para o fator da organização do pensamento e a tomada de consciência que se configuram ao longo da vida das pessoas mediante suas interações no mundo. Segundo Vygotsky, a interação do sujeito em seu ambiente de convívio desperta neste sujeito processos de desenvolvimento interno. Esta teoria esclarece que a aprendizagem ocorre primeiramente em um plano intermental (na interação com outras pessoas) e depois passa para o plano intramental (internalização do conhecimento) (Aubert *et al.*, 2018). É nesta passagem do intermental (ou interpessoal) para o intramental (ou intrapessoal) que o sujeito vai se constituindo, criando capacidades e, assim, passa a interferir no seu próprio contexto contribuindo para as transformações deste (Gehlen *et al.*, 2012).

As interações acontecem tanto no meio cotidiano quanto no contexto escolar e o entendimento sobre a relação entre o desenvolvimento cognitivo com o contexto é importante para nortear organizações curriculares e práticas pedagógicas. Ao tratar o Ensino de Ciências nesta perspectiva, consideram-se novas possibilidades de aprendizagem, pois as diversas interações influenciam o processo ensino-aprendizagem e é nesse sentido que Vygotsky dá tanta importância à atuação e ao contexto. A mediação de processos interativos envolve sujeitos de culturas e vivências diferentes e que é uma das formas possíveis de favorecer o uso da linguagem interpessoal na aprendizagem (Aubert *et al.*, 2018).

O Ensino de Ciências conduzido sob a mediação de um professor e de uma professora capazes e hábeis pode potencializar a aprendizagem dos estudantes de maneira mais madura do que se estivessem sozinhos. Esta pessoa adulta e mais experiente, que está na posição de

mediadora, está no âmbito da Zona do Desenvolvimento Proximal (ZDP), conceito fundamental da teoria de Vygotsky para referenciar o local em que o ensino é eficaz (Aubert *et al.*, 2018).

Quando na posição mediadora, o professor e a professora do Ensino de Ciências utilizando palavras adequadas e introduzindo termos científicos, fazem uma interferência direta na aquisição de conceitos e princípios científicos pelos estudantes, que lhes permitirão adquirir novas compreensões sobre aspectos científicos. Almejando que seu alunado atinja um nível superior de compreensão, os professores e professoras elaboraram suas práticas e estratégias pedagógicas partindo do nível real de desenvolvimento dos estudantes e projetam atividades que os conduzam a alcançarem níveis de desenvolvimento superior (Mortimer; Scott, 2002; Gehlen *et al.*, 2012)

Assim como as ideias de Vygotsky tem fundamentado diversos estudos do Ensino de Ciências, a perspectiva educacional de Paulo Freire também tem apoiado vários estudos defendendo elementos sociais na aprendizagem (Silva *et al.*, 2022; Gehlen *et al.*, 2012). Para Freire a relação entre professor(a) e aluno (a) deve ser mediada pelo diálogo e a relação deve ser dialógica, isto é, onde mais de um ponto de vista é expresso e mais de uma voz é ouvida e considerada (Mortimer; Scott, 2002).

Além da questão da dialogicidade, a importância da pedagogia freiriana para o Ensino de Ciências está na exploração do aspecto da problematização no contexto educacional. Para Freire (1970), diante de uma realidade problema, problematizar é efetuar uma análise crítica.

A problematização, como uma proposta de educação libertadora, aguça a curiosidade, o espírito investigador, a criatividade, estimula a capacidade de arriscar-se, de aventurar-se. Contrariamente ao que a “educação bancária” preconiza, pois esta coíbe a curiosidade, as perguntas e segue na direção de uma educação da disciplina para a ingenuidade em face ao texto, com uma leitura puramente mecânica e reforçando a memorização (Freire, 1981).

Ao tratar a dialogicidade, a problematização e a horizontalidade no Ensino de Ciências, o conhecimento toma formas bem marcantes e o conhecimento formal não é descartado nesta relação dialógica (Silva *et al.*, 2022). O diálogo não exclui o ato de se ensinar, como afirma Freire (1996, p. 50): “Ensinar exige disponibilidade para o diálogo”. A efetivação do ensino está na mediação do(a) professor (a) hábil ao empregar a linguagem, a terminologia científica, o que caracteriza o compromisso da pessoa adulta educadora na efetivação da aprendizagem.

Neste sentido, cabe aqui o destaque de Paulo Freire descrito em seu livro *Pedagogia da Esperança*:

A relação dialógica, porém, não anula, como às vezes se pensa a possibilidade do ato de ensinar. Pelo contrário, ela funda este ato, que se completa e se sela no outro, o de aprender, e ambos só se tornam verdadeiramente possíveis quando o pensamento crítico, inquieto, do educador ou da educadora não freia a capacidade de criticamente também pensar ou começar a pensar do educando. (Freire, 1992, p.60)

No processo educacional do professor libertador, dialógico, há uma coerência entre a prática e a teoria. A importância das reflexões a partir da prática e, a partir da prática, voltar às reflexões, exercendo assim a práxis, que implica em ação e reflexão das pessoas sobre o mundo para transformá-lo e que se faz num “esforço permanente através do qual os homens vão percebendo, criticamente, como estão sendo no mundo com que e em que se acham” (Freire, 1987, p. 41).

Diante da realidade contemporânea e no atual modelo de sociedade, definido por Castells (2009) e conhecido como sociedade em rede, a educação é um aspecto primordial na inclusão social. Torna-se cada vez mais essenciais modelos educativos que contribuam na formação de pessoas para torná-las ativas em suas aprendizagens e com competências necessárias para acompanhar o frenético ritmo do desenvolvimento tecnológico e social. Na atual sociedade da informação a presença do diálogo é um passo à frente em relação às concepções de ensino e aprendizagem anteriores (Aubert *et al.*, 2018).

Não se pode separar as novas características da sociedade atual da educação. Em resposta à globalização, o multiculturalismo faz parte de muitos ambientes educacionais e, para atender as necessidades cotidianas da população, o comunitário é fundamental (Aubert *et al.*, 2018).

É neste sentido que o presente estudo se fundamenta e tem como referencial teórico a aprendizagem dialógica que tem nas práticas educativas de êxito projetos caracterizados como práticas educativas que estão apresentando respostas às necessidades desta sociedade do conhecimento, o que implica em colocar em prática o diálogo, a comunicação e as interações, ou seja, exercer a aprendizagem dialógica. (Rodriguez, 2022). Segundo (Aubert *et al.*, 2018, p. 137),

A Aprendizagem Dialógica é produzida em diálogos igualitários, em interações nas quais é reconhecida a inteligência cultural de todas as pessoas e que são direcionadas à transformação dos níveis prévios de conhecimento e do contexto sociocultural, de modo que seja possível avançar até o sucesso de todos e todas.

4 REFERENCIAL TEÓRICO: APRENDIZAGEM DIALÓGICA E A MATRIZ FREIRIANA

A sociedade contemporânea passa por profundas transformações e faz parte do processo educacional sua adequação às necessidades sociais, políticas, econômicas, culturais dessas novas realidades. Há uma preocupação constante quanto a garantir aos e às estudantes uma formação muito além da aquisição de conhecimentos reconhecidamente importantes, pois a exigência é que a educação siga na direção de proporcionar-lhes condições de exercerem a cidadania, que tenham engajamento na sociedade, que saibam agir de forma ética e responsável.

Ao tratar de conhecimento científico, as propostas de ensino atuais normatizadas na BNCC vão muito além da transmissão de conhecimentos e a aquisição de determinados conceitos pelos estudantes. A formação dos jovens nesta contemporaneidade é para que sejam pessoas críticas, que construam argumentos fundamentados, que saibam refletir e questionar até mesmo os saberes científicos.

Ensinar ciências, assim como as artes, a filosofia, as culturas populares a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental, está relacionado com a formação integral do ser humano, pois todos estes conhecimentos fazem parte do patrimônio construído pela humanidade. Portanto, aprender não está relacionado com a adaptação de conhecimentos prévios, mas a introdução de novos conhecimentos relacionados com os prévios e com vistas a alcançar a máxima aprendizagem (CREA, 2017). Ou seja, os conhecimentos prévios são pontos de partida e a trajetória para se alcançarem conhecimentos novos deve ser feita de forma sensível.

Desde a tenra idade, as crianças já iniciam processos de escolhas, se relacionam com o mundo e por isso o que se ensina não pode estar à margem das questões que envolvem a sociedade, a tecnologia e o ambiente. Diante das mudanças da sociedade, os professores e professoras de Ciências devem refletir constantemente sobre suas práticas de ensino e como estabelecer uma relação de saberes às capacidades necessárias para a formação da pessoa cidadã (Souza *et al.*, 2014). Ou seja, o que se ensina e o que se aprende deve estar vinculado ao significado histórico-social, uma vez que nesta abordagem concebe-se o processo de elaboração do conhecimento como prática social envolvendo a mediação na relação do sujeito e o objeto de conhecimento (Silva; Schnetzler, 2006).

É nesta perspectiva que este trabalho se direciona e, portanto, se fundamenta à luz de teorias que trazem o ensino e aprendizagem pautados nas concepções de interações dialógicas, reflexivas, que superem desafios e trazem possibilidades de transformações para melhorar.

4.1 Teoria da aprendizagem dialógica

A aprendizagem dialógica é uma concepção pedagógica em que as fontes geradoras de aprendizagem partem do diálogo e das interações entre as pessoas em sala de aula (Diez-Palomar *et al.*, 2010) tem suas origens alinhadas à teoria de Vygotsky e colaboradores à medida que sustenta que o desenvolvimento cognitivo das pessoas está intimamente relacionado à interação sociocultural. O termo “dialógico” remete basicamente a dois conceitos: da “ação comunicativa” de Jürgen Habermas e da “dialogicidade” de Paulo Freire (Aubert *et al.*, 2018).

Do ponto de vista desta abordagem didática, o professor é um dos atores na sala de aula, sendo este o local onde o alunado e o professorado compartilham formas diferentes de resolver as atividades e tendo como um ponto fundamental a justificativa com base em argumentos e não nas relações de poder (Diez-Palomar *et al.*, 2010), mas nas interações horizontalizadas. Além de compartilhar conhecimento, a posição do professorado é validar os argumentos dos estudantes quando estes estão embasados em uma argumentação correta.

A abordagem da aprendizagem dialógica tem a interação como a ideia central, contempla a diversidade de pessoas e suas múltiplas interações: entre pares, professores, familiares ou outros agentes do contexto educativo. O ensino tem uma orientação não de adaptação ao conhecimento prévio, mas partindo deles para a introdução de novos conhecimentos visando ao máximo de aprendizagem. O papel dos professores e das professoras é de agentes educativos, pois como pessoas mais experientes devem orientar e mediar o processo de ensino para se alcançar a aprendizagem dos alunos. O modelo de currículo se centra nos resultados que se pretende alcançar partindo de uma abordagem de máximos para todos (CREA, 2017).

A partir desta perspectiva, a base fundamental da aprendizagem dialógica são os sete princípios, que são interdependentes e se reforçam mutuamente, criando uma abordagem educativa que promove a igualdade, a inclusão e a transformação social. Estes princípios têm como suportes teóricos Freire, Vygotsky, Habermas entre outros e estão descritos sucintamente no **Quadro 1**.

Quadro 1: Apresentação dos Sete Princípios da aprendizagem dialógica

Princípios da aprendizagem dialógica	Apresentação
--------------------------------------	--------------

1. diálogo igualitário	Todos os participantes têm igual direito à palavra e à participação no diálogo. O conhecimento e argumentos de todas as pessoas que participam do diálogo são valorizados e igualmente válidos, independentemente do nível de formação, classe social ou experiência prévia. Utilizar para o diálogo argumentos válidos e não aqueles que se aproveitam da situação de poder. No diálogo igualitário as pessoas participantes, se sentem livres para intervir, participar e dar contribuições. O diálogo igualitário não só melhora a cultura e a vida de todos os cidadãos sem discriminação, mas também melhora a excelência dos conceitos sociológicos.
2. Inteligência cultural	Este princípio se manifesta no processo educativo por meio da análise e representações sociais do professor sobre as capacidades dos estudantes. Aproveitar todos os valores, diversidade cultural, saberes das pessoas participantes, inclusive as inteligências acadêmicas e comunicativa. As experiências e conhecimentos culturais de cada indivíduo são considerados recursos valiosos para o processo de aprendizagem.
3. Transformação	Comprometer-se, por meio do diálogo, com a superação de barreiras que gerem desigualdades. A aprendizagem deve gerar mudanças. Tem a ver com a transição de uma situação anterior para outra em que situações excludentes são superadas. O foco está na transformação tanto individual quanto coletiva. A aprendizagem dialógica promove mudanças que melhoram as condições de vida e aprendizagem dos indivíduos e da comunidade, superando desigualdades e promovendo a inclusão social.
4. Dimensão Instrumental	A aprendizagem deve transcender para alcançar as competências necessárias para participação e o êxito social, incluindo os conhecimentos básicos para se viver em sociedade. A aprendizagem dialógica valoriza o ensino de conceitos e conteúdos instrumentais, que são fundamentais para a participação plena na sociedade. Esses conhecimentos são ensinados de maneira significativa, conectados às experiências prévias dos estudantes visando ampliar seus conhecimentos.
5. Criação de sentido	Buscar argumentos que sustentem a busca dos projetos pessoais e sociais. Possibilitar a aprendizagem a partir das próprias demandas pessoais e sociais das pessoas. As pessoas criam significados usando referenciais de significado próprio.
6. Solidariedade	Ajudar uns aos outros nas necessidades, companheirismo, colaboração e compartilhar avanços e dificuldades. A solidariedade entre as pessoas traz uma convivência enriquecedora. Os participantes se

	apoiam mutuamente no processo de aprendizagem, promovendo um ambiente de cooperação em vez de competição. Isso fortalece os laços comunitários e a coesão social.
7. Igualdade de diferenças	Reconhecer que somos diferentes (gênero, crenças, cultura) e trabalhar para que essas diferenças não se convertam em desigualdades e sim em oportunidade de se aprender. O que importa é raciocinar em comunhão qual é a melhor resposta, não com base em critérios de poder, mas avaliando a eficácia dos procedimentos usados para se alcançar os melhores resultados.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Diez-Palomar et al., 2010; CREA, 2017; Aubert *et al.*, 2018; Calzolari et al., 2020; Flecha, 2022.

Estes sete princípios apresentados no **Quadro 1** fundamentam a teoria da aprendizagem dialógica, tendo como uma de suas premissas proporcionar verdadeira transformação e, portanto, em sintonia com a proposta de potencializar ao máximo os processos de aprendizagem de todos e todas (Valls; Munté, 2010).

Além de ter como referencial teórico a aprendizagem dialógica, a pedagogia freiriana também constitui uma matriz importante para explicar os dados coletados neste trabalho, pois ambas defendem uma educação para a transformação social.

4.2 A Matriz Freiriana

Na matriz freiriana anuncia-se sempre a valorização das pessoas e a vida a ser vivida com dignidade, respeito, solidariedade, criticidade pautados pela ética e valores humanos. Sob este ponto de vista, a docência tem o compromisso para com uma educação libertadora através da práxis transformadora a partir de sua prática pedagógica. O diálogo é a ferramenta fundamental para que a educação libertadora e humanizadora seja autêntica e, portanto, contrária à educação bancária. Neste sentido, Freire (2019, p. 44) argumenta que “Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão”.

No Ensino de Ciências, a práxis deve convergir para teoria-prática, de modo que os movimentos de ação e reflexão ocorram em comunhão, afastando-se sempre das visões distorcidas da ciência e reconhecendo o caráter mutável das ferramentas do método científico (teorias, conceitos e leis) para que os professores e professoras desenvolvam sempre habilidades de investigação, criação, recriação, questionamento (Souza; Chapani, 2013). Elucidar o papel

do cientista, também é uma tarefa junto aos e às estudantes desmistificando ser uma pessoa individualista e elitista da ciência (Gil-Perez *et al.*, 2001), apontando que pessoas da ciência são fundamentais para o aprimoramento da sociedade, uma vez que criam conhecimentos científicos (Flecha, 2022) para a melhoria da vida.

Portanto, nesta abordagem, o conhecimento científico deve oportunizar o alunado para que ocupem os espaços educativos como sujeitos e autores da aprendizagem e, neste processo, os professores e professoras são os mediadores e mediadoras para que o alunado se aproprie do conhecimento e da linguagem científica, pois “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (Freire, 2006, p.21).

A linguagem das Ciências não é somente a linguagem verbal – oral e escrita – pois a Ciência necessita de outras linguagens, tais como gráficos, figuras, tabelas, que integram os diferentes modos de comunicação científica (Carvalho, 2012). É de suma importância que o professor de ciências entenda que ao se apropriar das mais diferentes linguagens científicas com significados, os estudantes ampliam seu universo, sua cultura e sua posição cidadã na sociedade e, portanto, estabelecendo o processo da alfabetização científica (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

A conexão entre a alfabetização e a linguagem sob a ótica da matriz freiriana pode ser compreendida como sendo:

a alfabetização é mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio dessas técnicas, em termos conscientes. É entender o que se lê e escrever o que se entende. É comunicar-se graficamente. É uma incorporação. (Freire, 1967, p. 110).

A alfabetização científica já nos anos iniciais do Ensino Fundamental se constitui em um aliado das crianças para que possam ler e compreender seu universo, pois conhecer os aportes científicos e tecnológicos são pressupostos para pensar e transformar o mundo. Já na tenra idade, educadores e educadoras deveriam propiciar às crianças a visão de que a Ciência é parte da sua realidade e não um conteúdo separado do mundo (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

Os conhecimentos científicos e tecnológicos acompanhados pelas terminologias que se adquirem pela alfabetização científica, não são apenas formalidades, mas sim instrumentos de organização do pensamento e uma maneira de compactar informações e ideias complexas. Segundo Bizzo (1998), o conhecimento científico, diferente do conhecimento cotidiano e ingênuo, busca afirmações generalizáveis, estabelecido por convenções e reconhecido pelos cientistas. Na obra *Pedagogia do Oprimido* (Freire, 1987, p. 73-74) Freire argumenta que:

[...] organizando cada vez o pensar, nos leva a superar um conhecimento estritamente ingênuo da realidade. Este precisa alcançar um nível superior, com que os homens cheguem à razão da realidade. Mas isso exige um pensar constante, que não pode ser negado às massas populares, se o objetivo visado é a libertação.

No Ensino de Ciências baseado na criticidade, no pensar constante e problematizador, a aprendizagem dos conteúdos não se dá passivamente. Ao se referir à concepção crítica da alfabetização, Freire (1981, p.13) menciona que “os alfabetizados são desafiados a perceber a significação profunda da linguagem e da palavra”. Também argumenta que nesta concepção deve haver a superação de um ensino pautado na imposição, transmissão e depósito de informação, assim como acontece na “educação bancária”, mas a educação verdadeira reside em estimular a transformação, criatividade e o espírito investigador nos educandos.

Neste sentido, há vários pontos de aproximação entre a pedagogia libertadora com o ensino por investigação, uma vez que o professor assume a posição de mediador, problematizador, facilitador das interações em sala de aula e conduz suas práticas pedagógicas a partir de elementos estruturantes tais como: iniciar um tema a partir de um problema, seguido de uma etapa de sistematização do conhecimento construído, valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, avaliação considerada como um processo, um percurso dos estudantes e não somente como um produto final (Carvalho, 2012).

Trazer o pensamento freiriano para o Ensino de Ciências é um movimento importante na promoção do conhecimento científico transformador e com vistas à emancipação dos protagonistas do processo ensino-aprendizagem. A dialogicidade explicitada por Paulo Freire diz que é muito válida a explicação pelos professores quando expõe e fala, o importante não é se o professor fala ou expõe, mas as relações que se estabelecem entre professor e alunos. Esta relação é dialógica quando é aberta, curiosa, indagadora, que não fomenta a passividade dos alunos enquanto fala, mas que os estimule a serem curiosos. Neste percurso, ensinar e aprender passam para um sentido mais amplo, pois segundo Freire (1987, p. 58) “Educação e investigação temática, na concepção problematizadora da educação, se tornam momentos de um mesmo processo”.

Ao se considerar uma educação científica crítica a partir das considerações de Freire, significa fazer uma abordagem em uma perspectiva curricular CTS/CTSA com a função de questionar, refletir, argumentar sobre as questões ambientais e tecnológicas em nossa sociedade. Uma perspectiva CTS/CTSA crítica tem o propósito da problematização de temas sociais, tecnológicos e ambientais de modo a garantir o comprometimento de cidadania dos educandos (Santos, 2007).

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo possui características de uma pesquisa de abordagem qualitativa documental, pois tomamos como fonte dados coletados em publicações científicas de pesquisas relacionadas com o tema de interesse. Os dados são descrições de professores de ciências e nelas buscamos estudar como os e as docentes percebem a aquisição da alfabetização científica por estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental com base nos fundamentos da aprendizagem dialógica e da matriz freiriana. As publicações elencadas apresentam estudos e descrições de práticas pedagógicas no Ensino de Ciências que têm como ponto central o ensino por investigação com vistas à dialogicidade para promover a alfabetização científica. Em adição, também compreendemos que o ensino por investigação está relacionado com o currículo CTS/CTSA e, portanto, incluímos no presente estudo as características das pesquisas que são desenvolvidas sob esta perspectiva.

Lakatos e Marconi (2017, p. 193) descrevem que “a característica da pesquisa documental é tomar como fonte de coleta de dados apenas documentos, escritos ou não, que constituem o que se denomina de fontes primárias”. Para Prodanov e Freitas (2013), documento é qualquer registro que possa ser usado como fonte de informação, por meio de investigação que engloba: observação, leitura, reflexão e crítica.

Os documentos para esta pesquisa serão os objetos de investigação e serão considerados teses, dissertações e artigos que têm como temática a alfabetização científica pela abordagem curricular CTS/CTSA no Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para se elencar estes documentos como fonte de pesquisa, partiu-se do planejamento para se obterem os dados necessários na elaboração da pesquisa.

Segundo Prodanov e Freitas (2013), o planejamento em uma dimensão mais ampla refere-se ao delineamento da pesquisa e os autores destacam que um elemento importante para a identificação de um delineamento é o procedimento para a coleta e análise de dados.

Devido às características de uma pesquisa qualitativa foi adotada a “técnica de análise de conteúdo” para se coletar e analisar os dados. Esta técnica, definida como um método empírico, foi popularizada por Laurence Bardin por meio de sua obra “*L’analyse de contenu*” publicada em 1977 (Silva *et al.*, 2017).

Tendo como propósito realizar uma análise de conteúdo, Bardin (2011) destaca que esta ação deve apresentar certas peculiaridades a serem seguidas e, portanto, composta por três fases: (a) pré-análise; (b); exploração do material e (c) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A partir destas fases e à luz de Bardin (2011), Silva *et al.* (2017) compreendem a pré-análise como sendo a organização do material com vistas a organizar as ideias iniciais, e subdivide a esta etapa em quatro processos: (1) leitura flutuante (2) escolha dos documentos (3) formulação de hipóteses e objetivos; (4) elaboração de indicadores.

Neste trabalho, seguimos as ações da análise de conteúdo de Bardin (2011), para coletar os dados, partiu-se do selecionamento de trabalhos publicados que envolvessem o tema de interesse deste estudo.

As buscas foram feitas no Google Acadêmico, que é uma base de dados que funciona como um repositório de artigos científicos, teses, dissertações, livros, monografias, resumos e demais trabalhos acadêmicos. Esta plataforma foi escolhida para compor o *corpus* deste trabalho pelo fato de conter mais citações do que outras bases como o *Web of Science* ou *Scopus* (SCIELO, 2019)⁵. Ressalta-se que “*corpus*” se refere ao conjunto de documentos selecionados para análise sistemática.

Dentro dos critérios de seleção, o recorte temporal 2013-2023 justifica-se por apresentar pesquisas consideradas recentes, ou seja, trabalhos publicados nos últimos 10 anos que antecedem a realização deste estudo, incluindo um período anterior e posterior à aplicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A busca no Google Acadêmico foi direcionada para trabalhos científicos publicados em língua portuguesa e partindo de várias combinações de termos sistematizadas e apresentadas no Quadro 2.

As combinações de termos seguiram uma lógica para se chegar em um número viável de trabalhos de modo a poder estudá-los, analisá-los e, ao mesmo tempo, que apresentassem uma parcela significativa de conhecimentos produzidos no campo de interesse. Focamos em pesquisas classificadas como empíricas, que não só apresentam fundamentação teórica, mas também descrevem procedimentos de investigação e/ou intervenção com sujeitos.

Quadro 2: Termos utilizados na busca de trabalhos no Google Acadêmico e os respectivos resultados a partir da busca.⁶

Termos	Resultado (número de trabalhos)
“Ensino de ciências” and “CTS” or “CTSA” and “Ensino fundamental”	2.890
“Ensino de ciências” and “CTS” or “CTSA” and “Ensino fundamental” and “anos iniciais”	1.030

⁵ Disponível em <https://blog.scielo.org/blog/2019/11/27/google-academico-web-of-science-ou-scopus-qual-nos-da-melhor-cobertura-de-indexacao/>.

⁶ Os termos escritos em vermelho é para ressaltar o acréscimo dos termos no processo de busca em relação à busca anterior

“Ensino de ciências” and “CTS” or “CTSA” and “Ensino fundamental” and “anos iniciais” and “alfabetização científica”	803
“Ensino de ciências” and “CTS” or “CTSA” and “Ensino fundamental” and “anos iniciais” and “alfabetização científica” and “Letramento científico”	381
“Ensino de ciências” and “CTS” or “CTSA” and “Ensino fundamental” and “anos iniciais” and “alfabetização científica” and “Letramento científico” and “dialógica”	133
“Ensino de ciências” and “CTS” or “CTSA” and “Ensino fundamental” and “anos iniciais” and “alfabetização científica” and “Letramento científico” and “dialógica” and “dialógico”	57
“Ensino de ciências” and “CTS” or “CTSA” and “Ensino fundamental” and “anos iniciais” and “alfabetização científica” and “Letramento científico” and “dialógica” and “dialógico” (entre 2013 e 2023).	46

Fonte: Elaborado pelas autoras

Assim, para cumprir a etapa da leitura flutuante, partimos de 46 trabalhos entre artigos, teses e dissertações que estavam relacionados com os termos que elencamos com vistas a responder à pergunta norteadora desta pesquisa. Entretanto, dentre essas publicações, nem todas se articulavam com nossos interesses específicos de estudo, cujo foco principal está voltado para estudos de base empírica com vistas às práticas pedagógicas no Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ou seja, buscamos nas publicações pesquisas que envolvessem ações de práticas pedagógicas e suas descrições e não publicações que apresentassem somente propostas pedagógicas para o ensino de ciências. Para nos deter à seleção do que nos propusemos a estudar e elencar de fato os estudos de interesse, a leitura flutuante se constitui na leitura dos títulos, palavras-chave e resumos dos 46 trabalhos. Esta etapa nos proporcionou o refinamento da seleção incluindo ou excluindo determinado estudo e, para isso, foram adotados critérios que estão descritos no **Quadro 3**.

Quadro 3: Critérios de inclusão e exclusão de trabalhos para serem utilizados nesta pesquisa.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Artigos, teses e dissertações relacionados com o Ensino de Ciências	Artigos, teses e dissertações que incluem Ensino de Ciências e outras ciências específicas como biologia, química e/ou física. ⁷
Descrições de experiências com discentes dos anos iniciais do Ensino fundamental.	formação de professores
Ensino de Ciências no ambiente escolar	Livros
Enfoque Freiriano	Educação Matemática

⁷ estas áreas do conhecimento, quando descritas nos artigos, têm como premissa o ensino de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental.

Sequência didática	Análise de material didático
Período de publicação 2013-2023	

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Esta seleção de trabalhos é o que compreendemos como sendo o processo (2) da fase de pré-análise e, a partir desta técnica, chegamos a 03 publicações que foram selecionadas para leitura completa e coletar dados para analisá-las. Essas publicações referem-se à pesquisa-ação como uma abordagem que integra teoria e prática. Segundo Prodanov e Freitas (2013), após a etapa de seleção, os documentos devem passar por uma avaliação crítica por parte do pesquisador. Sabemos que com estes documentos não estamos explorando o que se chama de estado da arte do conhecimento, mas constituirão o *corpus* da análise e é um ponto de partida para ajudar a compreender o que se propõe e, portanto, buscando responder à questão norteadora deste trabalho, elaborada a partir de hipóteses e objetivos.

O *corpus* de análise está apresentado no **Quadro 4**, composto pelo título da publicação, autor (a), ano de publicação, palavras-chave, tipo de publicação, nível de ensino e escola onde aconteceu o trabalho pedagógico publicação.

Quadro 4: Publicações elencadas para constituírem o corpus de análise deste trabalho

Título, autor (a) (s) e ano de publicação	Palavras-chave	Tipo de publicação e local de publicação	Nível de ensino e escola onde aconteceu o trabalho pedagógico
O laboratório vivo como mentefato pedagógico: possibilidades de alfabetização científica sustentável por abordagem curricular temática nos anos iniciais da educação básica Vaccari, 2021.	alfabetização científica. abordagem curricular temática. horta/laboratório vivo. três momentos pedagógicos	Dissertação Centro de referência em formação e em educação do Instituto Federal do Espírito Santo	5º. ano do Ensino Fundamental em uma escola pública municipal periférica da cidade de Vitória (ES).
Alfabetização científica no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental: (des)construindo práticas pedagógicas Cordeiro, 2015	alfabetização científica. alfabetização e letramento. anos iniciais do Ensino Fundamental. práticas pedagógicas. educação plena	Dissertação Educação em ciências e matemática do Instituto Federal do Espírito Santo	1º. ano do Ensino Fundamental. Escola da Rede Municipal de Cariacica (ES)
Sequência didática aplicada no Ensino de Ciências na perspectiva da alfabetização científica com foco cts/ctsa Foletto, Barcellos e . Côgo, 2022	contextualização. interdisciplinaridade. Ensino Fundamental.	Artigo Revista Prática Docente (RPD)	5º. Ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Fundamental Virgínio Pereira, da cidade de Serra (ES)

Fonte: Elaborado pelas autoras

Após a seleção das publicações, foi feita uma leitura cuidadosa, reflexiva e crítica para identificar como estas pesquisas poderiam colaborar na resposta à questão norteadora do presente trabalho. Para esta identificação em cada publicação, nosso olhar foi direcionado para os seguintes parâmetros: objetivo da pesquisa, a proposta pedagógica, a questão norteadora, os conceitos essenciais, as metodologias pedagógicas utilizadas, o enfoque temático e as conclusões dos autores e autoras. Estas informações foram registradas em fichas de leitura elaboradas para o desenvolvimento deste TCC e estão apresentadas no Apêndice A. Vale salientar que a elaboração destas fichas de leitura teve como referencial o modelo de fichamento descritivo sequencial elaborado na tese de Doutorado de Adriana F.C. Marigo (Marigo, 2015).

A partir desta etapa de leitura mais aprofundada, foi feita uma exploração sobre como os autores evidenciavam a promoção da alfabetização científica a partir de suas práticas pedagógicas e a forma como estas evidências foram tratadas em cada uma das publicações. Assim, as experiências que analisamos no presente estudo se desenvolveram no contexto escolar, seja em sala de aula (apresentado no artigo selecionado) ou em ambientes educativos, tais como utilizando um terrário ou vivenciando uma horta/laboratório (apresentados nas dissertações).

5.1 Exploração do material

A exploração do material inclui as regras como iniciativas de explicitação para se obter um melhor direcionamento e recorte analítico do tema de estudo nas publicações selecionadas para se alcançarem indicadores. Na fase da exploração do material estão inclusas as regras para o recorte dos textos em unidade de contexto (UC) e unidade de registro (UR) (Silva *et al.*, 2017). As UR são estabelecidas aos contextos da unidade que é registrada, assim, o contexto auxilia na compreensão da UR. A título ilustrativo, Bardin (2011) cita algumas URs como: palavra, tema, objeto ou referente, personagem, acontecimento, documento e define unidade de contexto como sendo a unidade de compreensão para codificar a unidade de registro. A autora esclarece que a UC corresponde a um segmento do texto, cujas dimensões são superiores às da unidade de registro (Bardin, 2011).

Para selecionar as URs e UCs nos trabalhos elencados (**Quadro 4**), consideramos para as 2 dissertações as sessões de “resultados e discussões” e “considerações finais”, isto porque os trabalhos são extensos e as demais sessões envolvem estudos de referenciais teóricos. Quanto à análise do artigo, também foi considerada a parte de resultados e conclusões; mesmo que o artigo tenha dimensões menores que as dissertações. Vale mencionar que a escolha por se analisar aquelas sessões, foi porque consideramos que são nestas partes das publicações que estão explícitas a visão do autor e da autora sobre a promoção da alfabetização científica a partir das práticas pedagógicas que propuseram em suas pesquisas. Ademais, entende-se também que são nestas sessões que as publicações geralmente oferecem suas principais contribuições (Marigo, 2015).

Para desenvolver a análise de conteúdo, o ponto de partida foi a definição da UR e neste trabalho definimos como sendo frases que os autores empregaram para identificar a promoção da alfabetização científica a partir das práticas pedagógicas propostas em suas pesquisas. Assim, uma etapa fundamental para a exploração do material é a definição das UCs, ou seja, selecionar as partes dos textos para serem analisadas.

As UCs são recortes do texto que são separadas em quadros. Cada UC recebeu uma identificação com as seguintes características:

Letra (A (artigo) ou D (dissertação)), seguida por um número (1 ou 2). A numeração 1 ou 2 foi feita para as dissertações, pois dentre as publicações selecionadas para análise, há somente um artigo e, portanto, sem necessidade de numeração. Finalmente, é acrescentado o número da UC. Para exemplificar, apresenta-se no **Quadro 5** uma UR (salientada em amarelo) dentro de uma UC, com a identificação D2UC5, que corresponde à dissertação (D) n. 2 e a unidade de conteúdo (UC) n. 5.

Quadro 5: Exemplo de identificação de uma Unidade de Registro (UR) (salientada em amarelo) e a correspondente unidade de contexto (UC)⁸

Em nossa pesquisa, a linguagem científica foi apropriada com facilidade pelas crianças. Elas sentiram, cheiraram, comeram, observaram, olharam, mas também queriam palavras para expressarem os significados das experiências

Fonte: Elaborado pelas autoras

Uma vez selecionadas as UCs e a URs, como apresentado no **Quadro 5**, foram feitas as codificações, ou seja, foram atribuídas palavras que sintetizassem uma ideia da UR com o

⁸ A elaboração do Quadro 5 teve como inspiração o seguinte trabalho: FREIRE, M.J. Alfabetização científica em diálogo com tertúlias dialógicas científicas: aproximações e conciliações. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, como exigência parcial para a obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática, 2023.

intuito de organizar os conteúdos e responder à questão norteadora deste trabalho, que tem como ponto central a compreensão dos professores sobre a aquisição da alfabetização científica. A codificação foi feita como uma das etapas do tratamento do material, pois segundo Bardin (2011), a codificação corresponde a uma transformação dos dados brutos do texto em dados representativos dentro do contexto.

A etapa da codificação neste trabalho foi realizada para identificar padrões e tendências com o alinhamento da pergunta da pesquisa. Os códigos escolhidos foram palavras ou frases curtas que têm como finalidade capturar a essência dos dados, como um rótulo descritivo que condensa uma reflexão sobre os dados. Embora a codificação se constitua em uma análise e em uma etapa de interpretação para se descobrir os “núcleos de sentido” (Bardin, 2011), esta etapa é importante para reunir ideias.

Como exemplo apresenta-se no **Quadro 6**: coluna 1 identificação da UC, na coluna 2 a transcrição da UC e a UR (salientada em amarelo) e na terceira coluna a codificação para a UR.

Quadro 6: Identificação da Unidade de Contexto (UC), Unidade de Registro (UR) e o código atribuído.

Identificação da Unidade de contexto	Transcrição	Código
D2UC5	Em nossa pesquisa, a linguagem científica foi apropriada com facilidade pelas crianças. Elas sentiram, cheiraram, comeram, observaram, olharam, mas também queriam palavras para expressarem os significados das experiências	linguagem

Fonte: Elaborado pelas autoras

De acordo com o objetivo deste trabalho, os dados coletados, ou seja, as descrições encontradas nas publicações, foram organizadas em nove códigos: 1. Dialogicidade; 2. Linguagem; 3. Aquisição de novas habilidades; 4. Contextualização; 5. Conteúdos CTS/CTSA; 6. Incentivo à curiosidade; 7. Ensino por investigação; 8. Problematização; 9. Expectativa positiva dos professores.

Para cada publicação analisada foi elaborado um quadro apresentando todos as UCs, URs, os respectivos códigos e a identificação das páginas em que se encontram nas publicações. Estes quadros (apresentados no Apêndice B) correspondem ao fichamento das publicações de modo a organizar os dados coletados para seguir com a análise de conteúdo.

Após a etapa de codificação, foi feita a categorização, que se constituiu em agrupar os códigos em categorias mais amplas, sendo que tais categorias organizam o assunto que representam estes códigos. Segundo Bardin (2011, p. 148-149) “a categorização tem como primeiro objetivo fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados

brutos”. A autora descreve dois processos inversos para categorizar, sendo que um deles – denominado por “caixas” – o sistema já está definido (*a priori*) e a organização do material é repartido à medida que vão sendo encontrados. O outro processo – denominado “acervo” – o sistema de categoria é definido no final da operação (*a posteriori*).

5.2 Categorização

Neste trabalho a categorização foi criada a partir do procedimento de “acervo”, no qual levantamos duas categorias principais que indicam a promoção de alfabetização científica: 1) “transformações que os professores observaram nos seus alunos e alunas” e (2) “práticas pedagógicas transformadoras”.

Esta categorização foi feita para organizar os dados coletados de modo a tornar as informações mais claras e apropriadas para o propósito deste estudo. Ou seja, a partir da codificação foram levantadas as categorias seguindo o critério de categorização semântica que, segundo Bardin (2011, p. 147) significam “classificação por temas”.

Quanto aos temas, identificamos que podem estar relacionados com as observações quanto à transformação dos estudantes e em relação às observações quanto às práticas que levaram às transformações.

Para se chegar nestas categorias, foram feitas diversas releituras dos trabalhos com o intuito de buscar um refinamento dos materiais a serem categorizados.

A fim de identificar nas descrições a promoção da alfabetização científica com base nas transformações das crianças, partimos da definição de “transformação” sob as concepções dos referenciais teóricos deste trabalho: aprendizagem dialógica e da matriz freiriana.

Em ambas as teorias o conceito de transformação parte do mesmo princípio que é a transformação humana e social e, neste sentido, Freire (1987, p. 67) esclarece que, “através da sua compreensão, o papel dos homens no mundo e com o mundo, como seres de transformação e não de adaptação”. Em complemento, nesta concepção de educação transformadora como visão crítica e dinâmica da realidade sendo a “busca a plena realização da tarefa humana: a permanente transformação da realidade para a libertação dos homens” (Freire, 1987, p. 53).

Assim, compreendemos que docentes ao se sensibilizarem com as transformações estão nas relações educativas como realidade dinâmica e não estática e, portanto, estimulados como

sujeitos de práxis em uma articulação entre aquisição de conhecimentos, ações para se possibilitar a humanização e a libertação dos homens a serviço da transformação social.

Quanto à denominação “práticas pedagógicas” da categoria 2, esta foi elaborada considerando a conceituação de Maria Amélia Santoro Franco em seu artigo intitulado “Práticas pedagógicas de ensinar-aprender”, no qual a autora explica que “As práticas pedagógicas são aquelas práticas que se organizam para concretizar determinadas expectativas educacionais” (Franco, 2015, p. 604) e complementa especificando que para que as ações docentes se configurem como práticas pedagógicas, estas ações devem ser conscientes e organizadas em torno das intencionalidades.

Apresenta-se no **Quadro 7** as duas categorias levantadas neste estudo a partir dos códigos elaborados para organizar o registro dos dados coletados.

Quadro 7: Códigos e categorias dos dados coletados para análise de conteúdo.

	Categorias	
	1) “Transformações que os professores observaram nos seus alunos e alunas”	(2) “Práticas pedagógicas transformadoras”
Códigos	Dialogicidade	contextualização
	linguagem	Conteúdos CTS/CTSA
	Aquisição de novas habilidades	Incentivo à curiosidade
		Ensino por investigação
		Problematização
		Expectativa positiva dos professores

Fonte: Elaborado pelas autoras

Após a categorização foram feitas as interpretações e reflexões sobre os dados coletados e, assim, esta parte do trabalho constituiu-se nos resultados, no qual buscam-se validar e dar significados aos dados coletados seguindo o que Bardin (2011) esclarece como sendo a etapa do trabalho que permite a inserção de inferências pelas pessoas pesquisadoras. Nesse sentido, Holsti (1969) afirma: “a intenção de qualquer investigação é produzir inferências válidas” (Holsti, 1969 *apud* Bardin, 2011)⁹.

⁹ HOLSTI, O.R. Introdução à segunda parte de G.Gerbner (Org). The analysis of communication content: developments in scientific theories and computer techniques, Nova Yourk, Wiley, 1969.

6 RESULTADOS

O estudo contou com a análise de três trabalhos publicados no período entre 2013 e 2023, sendo que estes passaram a constituir o *corpus* do presente estudo. Estas publicações têm como ponto central trazer reflexões sobre práticas pedagógicas que os próprios autores elaboraram e aplicaram no Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Um aspecto importante a ser destacado é que as três publicações selecionadas propõem o ensino por investigação e têm em suas metodologias de ensino-aprendizagem fundamentos teóricos, sendo Freire o autor mais citado nas três publicações e Vygotsky nas duas dissertações. Mesmo que a dissertação de Cordeiro (2015) tenha sido publicada antes de 2018, ocasião da homologação da BNCC, as três publicações seguem as propostas pedagógicas de acordo com este documento normativo. Consta na BNCC a ênfase sobre a necessidade de se utilizar no Ensino de Ciências processos, práticas e procedimentos de investigação, pressupõe organizar situações desafiadoras que estimulem a curiosidade, que possibilitem definir problemas; neste documento não há descrições sobre metodologias e condutas a serem adotadas, cabendo ao professorado suas escolhas metodológicas e práticas pedagógicas com as devidas adequações ao currículo e dentro de suas realidades.

Para elucidar a presença destas características no *corpus* deste estudo, apresentamos nos próximos três parágrafos um panorama sucinto das três publicações.

Vaccari (2021) teve como finalidade viabilizar uma educação científica a estudantes dos anos iniciais da educação básica, mediante problematizações deflagradas em uma horta, cognominada “laboratório vivo”. De acordo com a autora, este “mentefato” pedagógico tornou-se um instrumento provocador para as investigações e o desenvolvimento da abordagem curricular temática. A ênfase de sua proposta está na compreensão de que os estudantes aprendem buscando as respostas às questões problematizadoras.

Nesta mesma perspectiva, Cordeiro (2015) desenvolve um trabalho pedagógico a partir de um terrário como artefato e experimento coletivo a fim de proporcionar a alfabetização científica dos educandos. A partir do tema gerador, que foi a palavra “vida”, desenvolveu o ensino por investigação sobre as condições necessárias para a existência da vida.

Utilizando o ensino por investigação com alunos do 5º. Ano do Ensino Fundamental e sob as orientações epistemológicas do currículo CTS/CTSA, Foletto *et al.* (2022) utilizam uma sequência didática para desenvolver a temática “A ciência no meu cotidiano”. As autoras enfatizam que a aprendizagem por meio de processos investigativos pressupõe um ensino capaz de estimular o interesse das crianças e aproximá-las da ciência.

No presente estudo utilizamos a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011) para analisar os dados coletados nestas três publicações. Tais dados correspondem às reflexões – denominadas neste estudo “descrições” - expressados pelos professores pesquisadores e professoras pesquisadoras nas respectivas sessões: “resultados e conclusões” e “considerações finais” das referidas publicações. Portanto, as descrições foram selecionadas a partir do *corpus* desta pesquisa

Os dados foram categorizados com vistas a levantar aspectos que os professores e professoras (autores e autoras das pesquisas) identificam na promoção da alfabetização científica. Assim, foram identificadas duas categorias que levam a identificar a promoção da alfabetização científica nas crianças. (1) “transformações que os professores observaram nos seus alunos e alunas” e (2) “práticas pedagógicas transformadoras”.

Este capítulo é dividido em 2 seções, sendo que em 6.1 apresenta-se uma análise quantitativa explicitada na **Tabela 1**, na qual são expostas as quantidades de descrições para cada código. Já em 6.2, subdividida em duas subseções (6.2.2 e 6.2.3) apresenta-se uma análise qualitativa dos dados coletados por meio de uma leitura seletiva tendo sempre como foco as descrições dos professores quanto a seus entendimentos sobre a promoção da alfabetização científica a partir de suas práticas pedagógicas utilizadas no Ensino de Ciências.

6.1 Análise quantitativa das descrições selecionadas

Assim como explicitada na parte metodológica deste estudo, para a coleta dos dados foram consideradas as sessões “resultados e discussões” e “considerações finais” das três publicações selecionadas. Tais sessões foram lidas e analisadas integralmente.

Os dados foram organizados em duas categorias e cada uma delas divididas de acordo com os códigos estabelecidos. A escolha por apresentar estes códigos foi no sentido de indicar uma organização das descrições dos professores e professoras em elementos que buscam explicitar seus entendimentos quanto à aquisição da alfabetização científica. Assim, apresenta-se na **Tabela 1** uma análise quantitativa dos códigos em relação às categorias. A análise quantitativa é a frequência de ocorrência de cada código nos dados coletados, que são as descrições dos professores e professoras presentes nas três publicações.

Tabela 1: Categorias, Códigos e Frequência de ocorrência dos códigos presentes nas descrições. Dados extraídos do *corpus* de pesquisa deste estudo.

Categorias	Códigos	Frequência de ocorrência
(1) Transformações que os professores observam nos seus alunos e alunas	Aquisição de novas habilidades	10
	Aquisição de linguagem	4
	Dialogicidade	5
Total		19
(2) Práticas pedagógicas transformadoras	Contextualização	7
	Conteúdos CTS/CTSA	3
	Incentivo à curiosidade	4
	Ensino por investigação	4
	Problematização	5
	Expectativa positiva dos professores	1
	Interdisciplinaridade	2
Total		26

Fonte: Elaborado pelas autoras

Os dados apresentados na **Tabela 1** indicam que dentro da categoria (1) “transformações que os professores observaram nos seus alunos e alunas”, o código “aquisição de novas habilidades” é o que aparece com mais expressividade nas descrições dos pesquisadores no sentido de evidenciarem a promoção da alfabetização científica a partir de suas práticas pedagógicas. Quanto à categoria (2) “práticas pedagógicas transformadoras” o código “contextualização” é o que aparece com mais frequência no sentido de ser uma consideração importante ao se elaborar uma prática pedagógica no Ensino de Ciências. A contextualização neste trabalho refere-se às aproximações entre os conteúdos e a realidade dos estudantes na perspectiva do cotidiano. Entretanto consideramos que não basta mencionar situações do cotidiano para envolver os conceitos formais científicos abordados em sala de aula ou mesmo em outro contexto educativo. Assim como descrito por Santos (2007), entendemos que a contextualização não pode ser colocada como pano de fundo ou mesmo um método que aumenta a motivação dos estudantes para encobrir um ensino conceitual e enciclopédico, mas sim uma forma de desenvolver atitudes e valores diante de questões sociais relacionadas às ciências e tecnologias e que encoraje os alunos a relacionar os saberes científicos com os problemas do cotidiano. de ampliar a perspectiva do papel da ciência e da tecnologia na sociedade como um modo de discutir situações econômicas, políticas, ambientais, éticas, culturais.

Há uma diferença do número de descrições para as duas categorias, pois enquanto a categoria 1 - relacionada à transformação dos comportamentos – somam 19 descrições, para a categoria 2 - referente às práticas pedagógicas - somam 26. Dentro dos critérios adotados para este estudo e o que foi analisado, as pesquisadoras e os pesquisadores atribuem uma ênfase de 37 % superior às práticas pedagógicas na promoção da alfabetização em relação às evidências relacionadas às transformações comportamentais dos estudantes.

Este resultado quantitativo pode nos induzir a pensar que professores e professoras compreendam que as evidências de promoção na alfabetização científica estão mais voltadas para as práticas pedagógica do que para a observação das transformações dos próprios estudantes. Esta reflexão não é colocada no sentido de apontar ou criticar o que está certo ou errado, mas é exposta com o intuito de anunciar possibilidades de voltar o olhar para como os professores e professoras pensam em suas práticas pedagógicas. Dentro de uma perspectiva simplista e puramente quantitativa não está se levando em consideração diversas possibilidades de compreensão sobre este resultado numérico. Optamos por expor aqui uma destas possibilidades que inferimos estar relacionada ao exercício dos professores e professoras pensarem em suas práticas pedagógicas e exercendo a práxis, que é investigar o atuar sobre a realidade (Freire, 1987).

Há muitas outras possibilidades de se pensar sobre estes dados, porém, não cabe aqui desenvolver uma análise baseada em opiniões não científicas. Para Freire (1987) a denúncia verdadeira tem o compromisso com a transformação.

Ao analisar e refletir sobre vários aspectos destas publicações que envolvem a pesquisa-ação com intervenções por meio de práticas pedagógicas no Ensino de Ciências, busca-se contribuir na construção de novos olhares para poder transformar para melhor o processo ensino-aprendizagem. Neste sentido, Freire (1996, p. 14) diz: “pesquisa para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade”.

Com o intuito de ampliar os horizontes compreendendo as visões dos professores quanto à alfabetização científica e responder à questão de pesquisa formulada neste estudo, seguimos com os resultados a partir da análise qualitativa, que está apresentada na seção 6.2.

6.2 Análise qualitativa

Nesta seção, subdividida em duas subseções, apresentam-se dados sistematizados e organizados em duas categorias considerando a questão norteadora deste estudo: “como docentes de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental compreendem a aquisição da alfabetização científica tanto a partir de suas práticas pedagógicas baseadas no ensino por investigação quanto a partir das transformações que observam em seus alunos e alunas?”.

Pela análise qualitativa busca-se aprofundar e analisar os dados quantitativos apresentados na **Tabela 1**.

6.2.1 Análise qualitativa da categoria (1) “transformações que os professores observaram nos seus alunos e alunas”

Como já explicado na seção 5.2, o termo “transformação” utilizado no presente estudo segue as concepções da aprendizagem dialógica e da matriz freiriana e agrupamos nesta categoria os códigos que identificamos como sendo características importantes na ação dialógica como um processo básico de aprendizagem para a transformação dos estudantes (CREA, 2017).

Aquisição de novas habilidades

Dentre os códigos, a “aquisição de novas habilidades” foi o que mais se destacou nas descrições dos professores, contudo, os autores sinalizam estas habilidades sob diferentes aspectos. Em D2UC14 a autora expressa que observou uma melhora qualitativa e quantitativa da capacidade de argumentação dos estudantes, tanto na forma oral quanto na forma escrita. Ainda nesta categoria, a autora expressa também em D2UC15 que verificou a consolidação de alguns conceitos científicos, o que levou à motivação dos e das estudantes pois ao adquirirem tais conhecimentos ficaram estimulados a inferirem novo significado sobre a vida e múltiplas interações no mundo em que vivem.

O desenvolvimento de habilidade de escrita e leitura foi relatado em D1UC12 (p. 314), transcrito a seguir:

[...] Ao lado desse quadro¹⁰ é preciso ressaltar também o desenvolvimento da habilidade de escrita e leitura dos alunos que, atravessados pelo movimento investigativo e pelos conteúdos científicos propostos, revelaram mudanças qualitativas ao final da pesquisa, se comparado ao primeiro olhar caracterizador das turmas.

Ao aprenderem ciências e argumentarem com o outro, significa que os e as estudantes discutem e compartilham suas opiniões, portanto, para esta atuação estão utilizando uma linguagem pertinente às ciências, ou seja, uma indicação da aquisição da alfabetização científica. Neste sentido, os estudos de Sasseron e Carvalli (2011) explicam que a argumentação é uma estratégia de raciocínio em que os saberes prévios aliados aos novos conhecimentos construídos passam a ser as bases que levam à aprendizagem. As autoras complementam apontando a importância da argumentação que, além de ser um fator que leva o alunado à construção dos conhecimentos, também é um apontamento que permite os e as docentes avaliarem a aprendizagem e, conseqüentemente, trabalharem suas práticas pedagógicas subsequentes às discussões.

Nas aulas de Ciências dos primeiros anos do Ensino Fundamental em que o diálogo e a construção da argumentação são estimulados, as crianças passam a adquirir conhecimentos de forma ativa e socializada, podendo criar hipóteses e justificar suas concepções. O que pode ser um indicativo de transformação na perspectiva da aprendizagem dialógica desde que estas interações superem as desigualdades e exclusões, que conduzam aos altos níveis de aprendizagem, que estimulem a solidariedade (Aubert *et al.*, 2018).

Estes termos, frequentemente utilizados na perspectiva da aprendizagem dialógica, não foram evidenciados nas publicações analisadas, no entanto compreendemos que suas premissas estão implícitas nestes trabalhos, uma vez que as suas bases teóricas estão ancoradas basicamente em Freire e Vygotsky.

Compreendemos que a aquisição de conhecimentos científicos é um estímulo para transformar a forma de viver na sociedade, o que é uma aproximação com a dimensão instrumental, um dos princípios da aprendizagem dialógica e está relacionada à valorização e à necessidade de acesso aos conhecimentos científicos (Aubert *et al.*, 2018). A importância da dimensão instrumental está presente na argumentação do professor ao mencionar que estudantes se mantêm ativos e ativas durante as situações dialógicas à medida que os conceitos

¹⁰ O autor se refere à “quadro” como uma situação descrita no parágrafo anterior deste destaque. O autor escreve que os alunos estão inseridos no processo da alfabetização científica e que são colocados em situações dialógicas, expondo seus pensamentos, construindo argumentos, propondo hipóteses, enfim, possibilitando o desenvolvimento de expressão oral como uma forma de participação e emancipação social.

científicos eram apresentados, além de capacitá-los a construírem seus argumentos, esta é uma constatação que foi relatada em D1UC10 (p.313):

[...] Tal constatação¹¹ se justifica, sobretudo, nas construções dialógicas e argumentativas dos alunos que foram se modificando conforme os conceitos científicos eram apresentados, discutidos e exercitados em situações práticas, lúdicas e/ou sistemáticas. Em diversas das situações dialogais, construídas no decorrer dos encontros, os discentes demonstram o conhecimento que possuíam através de relações com situações práticas do cotidiano.

No que se refere à aquisição de novas habilidades, Foletto *et al.* (2022) na descrição (AUC4) mencionam que, ao adquirirem conhecimentos científicos, os e as estudantes apresentaram boa desenvoltura em um evento fora da escola – mostra científica - e complementa dizendo que nesta atuação os alunos se mostraram mais motivados e participativos. Assim, esta descrição mostra que a partir da aprendizagem na escola, a formação dos estudantes foi difundida para outro contexto, levando os conhecimentos para outras comunidades. Apresentar esta desenvoltura a partir da aquisição de conhecimentos científicos e as interações dos estudantes com a comunidade é um indicativo essencial para o ensino e a aprendizagem e, a partir dos estudos de Vygotsky, Aubert *et al.* (2018, p. 89) argumentam:

[...] a aprendizagem desperta uma série de processos evolutivos internos capazes de operar somente quando a criança está em interação com as pessoas de seu entorno e em cooperação com algum semelhante.

A socialização dos conhecimentos também foi observada pela professora como uma habilidade adquirida pelos estudantes e consta na descrição D2UC12 (p.175):

[...] Ao aplicarem o conhecimento elaborado, por meio das intervenções, os alunos retornaram à problemática inicial e socializaram os novos saberes às famílias e comunidade escolar. Esse momento pedagógico foi marcado pelo encontro intitulado “O chá das avós¹²”, ocorrido no espaço escolar para a socialização dos diferentes saberes, dos populares aos científicos.

Nesta descrição, a professora expõe o compartilhamento dos saberes construídos pelas crianças com seus familiares e a comunidade escolar. Assim, o tema trabalhado no laboratório vivo, “características morfológicas e físicas do capim cidreira e capim citronela”, passa a fazer

¹¹ o autor se refere à constatação da alfabetização científica (explicado no parágrafo anterior a este recorte)

¹² O “chá das avós” foi um evento no qual houve uma interação das famílias no ambiente escolar. Neste evento os alunos apresentaram aos familiares os conhecimentos que construíram durante as aulas do laboratório vivo, que foi a intervenção por meio do ensino por investigação. “A centralidade do processo pedagógico se deu por meio de uma problemática sobre as diferenças e semelhanças dos capins identificados na horta, rompendo com um saber científico determinista e transformou-o em um conhecimento exploratório, problematizador e transformador. O capim cidreira e o capim citronela tornaram-se a temática principal, advinda de uma problematização sobre o caráter morfológico e físico das duas espécies vegetais, pelas suas semelhanças visíveis empiricamente.” (VACCARI, 2021, p. 176)

sentido para as e os educandos ao envolverem as pessoas com quem possam se comunicar. Inferimos que a ação de socializar estes conhecimentos foi visto pela professora como uma aquisição de uma nova habilidade levando à promoção de conhecimentos científicos.

A partir desta atividade socializada, observamos a preocupação da professora em explorar uma atividade que não se restringisse somente a ensinar conteúdos disciplinares, pois sendo esta comunicação uma relação dialógica, ela também produzirá uma ação transformadora sobre a realidade desta comunidade. Assim, é uma forma de oportunizar os sujeitos a compreenderem os conceitos de fato, partindo de saberes cotidianos para se chegar no conhecimento científico em aproximação com a sociedade. Neste processo de socializar os conhecimentos científicos construídos, há uma materialização das concepções da abordagem curricular CTS/CTSA, uma vez que em seus pressupostos estão presentes as discussões que promovem a educação científica e que estudantes desenvolvam habilidades que, além da aprendizagem de conceitos, questionem e participem de ações na sociedade.

Trazendo as palavras contidas na descrição D2UC12, inferimos que as intencionalidades pedagógicas têm um compromisso com a transformação, sendo o diálogo e a socialização de saberes aspectos que nos remetem às aproximações com a aprendizagem dialógica e com a matriz freiriana.

Quanto à aquisição de novas habilidades pelos estudantes, a descrição D2UC16 mostra que a professora identifica as transformações uma vez que, ao adquirirem conhecimento científico, os alunos se apropriam de uma realidade não aparente na qual inclui aspectos tais como: consumismo, educação, mercado, mídia, propaganda, descarte, responsabilidade. Portanto, os e as estudantes passam a ter uma consciência cidadã, o que vai ao encontro das concepções do ensino por investigação e do currículo CTS/CTSA. Esta descrição nos leva a compreender que ensinar ciências não é uma tarefa neutra e a reflexão crítica conflui com a pedagogia libertadora da matriz freiriana, uma vez que assume uma perspectiva política e cidadã no Ensino de Ciências.

Contudo, dentre os dados coletados com relação à “aquisição de novas habilidades”, destacamos a descrição AUC3 na qual as pesquisadoras mencionam que o raciocínio lógico, o entendimento dos problemas levantados, a curiosidade e observação, as hipóteses, a explicação, a justificativa e contextualização com a prática social, são indicadores que favorecem a aprendizagem além de promover a alfabetização científica. Esta descrição nos leva a inferir que essas habilidades se interagem, se completam e se retroalimentam à medida que as crianças adquirem os conhecimentos científicos e compreendemos que esta argumentação sintetiza a

conscientização de professores e professoras na percepção de transformações à medida que ocorre a promoção da alfabetização científica.

Dialogicidade

A dialogicidade é um comportamento identificado nas descrições como promotores da alfabetização científica, pois os protagonistas neste processo educacional (professores e estudantes) dialogam construindo conjuntamente o conhecimento. Esta dialogicidade é uma prática comportamental que os alunos passam a adquirir e os professores entendem que faz parte das condições de transformação dos e das estudantes. Neste sentido, em D1RC10, Cordeiro (2015) explicita que é nas relações dialógicas que se pode constatar a promoção da alfabetização científica, pois o professor relata que foram nestas relações que os estudantes puderam demonstrar seus conhecimentos adquiridos a partir de suas vivências anteriores. Neste argumento, o professor também complementa dizendo que constatou a aquisição da alfabetização científica “nas construções dialógicas e argumentativas dos alunos que foram se modificando conforme os conceitos científicos eram apresentados”.

É no diálogo intersubjetivo, isto é, na interação com outras pessoas, que Vygotsky mostrou que a aprendizagem ocorre (Aubert, *et al.*, 2018). Assim, ter este olhar para a importância da dialogicidade no processo de transformação dos estudantes, é compreender que estas situações, além de ser uma etapa importante para a aprendizagem, também ampliam as competências comunicativas e argumentativas, neste sentido, a descrição D2UC8 (p.173) menciona que “os diálogos são instrumentos potentes para a construção de conceitos científicos”. Esta colocação corrobora com Lorenzetti e Delizoicov (2001) ao enfatizarem que, ao adquirirem o conhecimento científico e a linguagem das Ciências Naturais com significados, as pessoas se tornam mais participativas por argumentarem criticamente e, portanto, podendo se tornar pessoas cidadãs e inseridas ativamente na sociedade.

A dialogicidade é observada pelos professores como uma potente condição na promoção da alfabetização e, portanto, imprescindível no Ensino de Ciências nos anos iniciais. No entanto, requer uma visão diferenciada dos professores, voltada para a potencialidade dos alunos, na problematização e na relação horizontalizada (Souza; Chapani, 2013).

O movimento de trazer argumentações válidas é um caminho transformador e um meio de se alcançar o diálogo igualitário, o que também está em consonância com a aprendizagem dialógica, e, assim Aubert *et al.* (2018, p. 268) menciona que “o diálogo é igualitário quando as

diferentes contribuições são consideradas em função da validade dos argumentos, em vez de serem valorizadas pelas posições de poder de quem as realiza”.

No que se refere ao diálogo igualitário, não identificamos este termo nas descrições, contudo, observamos elementos que nos remetem a este princípio da aprendizagem dialógica, mas uma aproximação mais consistente com a matriz freiriana quando na descrição D1UC2 (p.308) o professor argumenta:

[...]Por isso, ao lançarmos nosso olhar investigativo aos conceitos e práticas alfabetizadoras, seja linguística, seja científica, refletindo as possibilidades de diálogo e de contribuições numa relação de alteridade, colocamo-nos, ainda que pontualmente, como partícipes e colaboradores.

Neste contexto de correlacionar o olhar investigativo sobre práticas alfabetizadoras e as possibilidades de diálogo numa relação de alteridade, é significativo o que Paulo Freire (1987, p. 39) afirma “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”. Na busca por compreender a relação entre o diálogo pela perspectiva freiriana e alteridade, nos recorremos a Bentes e Lobato (2020) que relatam na entrevista com o professor Reinaldo Matias Fleuri a seguinte explicação:

[...] assim como na relação dialógica os sujeitos reflexivos, críticos, de ação interagem com outros sujeitos na busca de compreender e transformar o mundo, a alteridade se constrói na relação e interação entre sujeitos. (Bentes; Lobato, 2020, p. 251).

Nesta aproximação de alteridade na perspectiva freiriana, os autores acrescentam que alteridade é mais do que uma visão unilateral do outro, ou seja, é quando o um e o outro se sentem problematizados pelos desafios que estão no próprio contexto em que vivem.

Quando o professor relata (D1UC10) (p.313) “Em diversas das situações dialogais, construídas no decorrer dos encontros, os discentes demonstram o conhecimento que possuíam através de relações com situações práticas do cotidiano”, pode-se entender que a dimensão da inteligência cultural, mesmo que não mencionada diretamente pelo professor, é observada e valorizada como parte da validação e consolidação da aquisição da alfabetização científica. Uma vez que as crianças aproveitam suas experiências anteriores para relacionar com o conhecimento adquirido, eles e elas fortalecem seus conhecimentos prévios e os que estão conhecendo.

Linguagem

Um elemento de destaque nas descrições é quanto à importância da aquisição da linguagem científica, em D2UC5 (p.168) o autor argumenta: “Em nossa pesquisa, a linguagem científica foi apropriada com facilidade pelas crianças. Elas sentiram, cheiraram, comeram, observaram, olharam, mas também queriam palavras para expressarem os significados das experiências”.

A construção da linguagem permite articular o Ensino de Ciências à alfabetização científica de maneira dialógica e investigativa. Ao relatar que “as crianças queriam palavras” para se expressarem é uma observação importante para compreender que ao construir a linguagem, a criança organiza uma relação consigo mesma e com o mundo, pois a partir de termos científicos, expressa as ideias complexas que estão se formando em seus pensamentos e, conseqüentemente, compreendemos que esta descrição é uma observação de transformação e fundamentada nas bases teóricas de Vygotsky (1991, p. 23), transcrita a seguir:

Uma vez que as crianças aprendem a usar, efetivamente, a função planejadora de sua linguagem, o seu campo psicológico muda radicalmente. Uma visão do futuro é, agora, parte integrante de suas abordagens ao ambiente imediato [...] a capacitação especificamente humana para a linguagem habilita as crianças a providenciarem instrumentos auxiliares na solução de tarefas difíceis, a superar a ação impulsiva, a planejar uma solução para um problema antes de sua execução e a controlar seu próprio comportamento.

Nesse processo de aprender ciências e se apropriar da linguagem, esta passa a ser um elemento organizador novo para que a criança desenvolva habilidades cognitivas além das dimensões biológicas podendo incorporar estímulos artificiais que Vygotsky denomina signos (Vygotsky, 1991).

Outra descrição (D2UC7) (p.172) destaca que “linguagem dialógica, firmada na referida pesquisa, propiciou a compreensão das questões problematizadas pelo grupo”. A autora estabelece a relação da “linguagem dialógica” na compreensão das questões problematizadas, e em nossas reflexões trazemos este termo em uma confluência com Freire (2006) que, ao criar a linguagem, os seres humanos passam a dar nome às coisas, agem no mundo e criam a necessária comunicabilidade. Portanto, compreendemos a partir desta descrição que ao adquirir a linguagem dialógica as crianças podem ser participativas diante das problematizações, próprias do ensino por investigação no Ensino de Ciências.

Esta descrição tem convergência tanto para o ensino por investigação quanto para o que preconiza a BNCC, pois de acordo com este documento, o processo investigativo deve ser o

“elemento central na formação dos estudantes [...] possibilitando aos alunos revisarem de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem” (BRASIL, 2018, p.322).

O ensino por investigação é tido na BNCC como processo investigativo e, de acordo com Sasseron e Carvalho (2018), a definição de processo investigativo menciona o desenvolvimento contínuo, o qual serve como fundamento para o surgimento de reflexões. Como mencionado na subseção 3.4 do presente trabalho, a investigação é um dos elementos fundamentais da proposta curricular preconizada na BNCC.

O movimento investigativo e os conteúdos científicos propostos foram ressaltados por Cordeiro (2015) - em D1RC12 - como promotores de mudanças qualitativas ao comparar o final de sua pesquisa com o primeiro olhar caracterizador das turmas.

Em adição, em D1RC8, o autor relata que observou transformações nos e nas estudantes ao notar uma aproximação afetiva deles e delas com o conhecimento. Nesta descrição consta que a aquisição da alfabetização linguística como consequência da alfabetização científica foi o que levou os alunos ao diálogo como experiência de interação, de externalização, de interiorização e de sistematização de saberes.

Estas são características de transformação que são observadas pelos docentes, pois as atividades de caráter investigativo propostas por eles estão no eixo estruturante do processo de construção do conhecimento de maneira dialógica, ativa e interativa.

As transformações observadas nos e nas estudantes pelo professor que o ensino por investigação proporciona, também pode ser compreendida a partir das colocações de Freire (1987) na articulação entre conteúdos e ações para a humanização. E, a partir do momento que o educador percebe estas transformações, estas descrições podem ser analisadas como transformadoras, pois revelam que as crianças de uma escola localizada em um contexto socioeconômico de classe popular passaram a dialogar e refletir sobre conceitos relacionados à ciência.

6.2.2 Análise da categoria (2) “Práticas pedagógicas transformadoras”

Ensino por investigação

Ao trabalhar sua prática pedagógica aliando a aquisição da alfabetização científica à perspectiva investigativa, o professorado desenvolve o ensino para orientar as crianças a avançarem com o conhecimento científico, o que pode ser observado na descrição D2UC15

(p.177) na qual a professora-pesquisadora destaca a importância do encorajamento pela investigação, vinculando a promoção do conhecimento à validação dos saberes.

Portanto, é nesse sentido que a articulação de saberes e a busca por respostas constituiu-se, para nós, como um encorajamento pela investigação científica. Esse encorajamento, consolidado pela via do diálogo, faz avançar a ciência, pois promove o conhecimento contínuo, a realização de novas experiências e a validação de saberes.

O ensino que segue o caminho de apresentar a ciência como um processo de busca do conhecimento é aquele que deixa de enfatizar a memorização, a reprodução, o acatamento dos conteúdos e passa a ter uma postura investigativa na elucidação de problemas, que são as bases fundamentais do Ensino de Ciências por investigação.

O Ensino de Ciências atrelado às atividades investigativa e ao currículo CTS/CTSA como condição promotora de aprendizado de conceitos científicos, consta na descrição AUC2 (p.11):

No momento em que é apresentado o vídeo aos alunos “Nós, os Fantásticos Seres Vivos: uma breve história sobre Evolução” é observada algumas falas dos estudantes que chamaram a atenção, conforme o Quadro 2¹³, relacionando a evolução do planeta terra e dos seres humanos. Logo, verificou-se que por intermédio das atividades investigativas diversas são as interações que resultam no aprendizado referente aos conceitos científicos.

As autoras enfatizam que as atividades proporcionaram as interações entre os estudantes e, a partir de suas falas relacionando a evolução do planeta terra e dos seres humanos, as professoras identificaram a aprendizagem. Inserir conceitos como este em condições de interações interpessoais, é um ensino que também está assegurado pelas perspectivas da aprendizagem dialógica e a matriz freiriana, pois ao realizar um levantamento de situações problematizadas, os e as estudantes irão apresentar e discutir conteúdos científicos e que têm sentido para eles e elas.

Ao mencionarem a questão da evolução do planeta Terra, as professoras estão apontando para o que está preconizado na BNCC na unidade temática “Terra e Universo”. Este tema juntamente com a área de Ciências da Natureza têm o reconhecimento na base como importantes na formação cidadã e integral dos alunos.

¹³ As descrições dos alunos que constam no Quadro 2 do referido artigo: A. “O vídeo tem a ver com nossa existência”; B: “O vídeo fala sobre a evolução do planeta”; C: “A gente também é animal”

Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos (BRASIL, 2018, p. 321).

Entretanto, merece um destaque o que está escrito na BNCC (Brasil, 2018, p. 321) que é “debater e tomar posição sobre”. Ao tomar este documento como um parâmetro da práxis no ensino por investigação e em consonância com a perspectiva da aprendizagem dialógica e a matriz freiriana, a educação que se propõe é envolver os educandos em situações dialógicas, emergindo da realidade em que estão para assumirem posicionamento crítico, reflexivo, respeitoso.

Sem esquecer a natureza do interesse do assunto abordado neste trabalho, é importante mencionar que o ensino por investigação capaz de atuar nestas relações será transformador à medida que permeia todos os âmbitos de formação das crianças, mas que também sejam incentivadas a desenvolverem valores para ações responsáveis, requeridas pela perspectiva humanística (Santos; Mortimer, 2021).

O ensino por investigação tem início antes mesmo das interações professor-aluno. Uma vez que atividades investigativas devem estar alinhadas com as intencionalidades, estas estão presentes antes do ato educativo, ou seja, na fase de elaboração das práticas pedagógicas. Esta reflexão contínua será perseguida ao longo de todo o processo didático, pois segundo Franco (2015) na práxis, a intencionalidade rege os processos. Estas são premissas importantes para que o exercício do magistério se configure como ação consciente e participativo. É neste sentido que é destacada a descrição (D1UC5) (p.311) transcrita a seguir:

[...] no que tange ao entendimento da alfabetização, sublinhando-se a científica, a ser refletida no exercício do magistério, por meio de atividades críticas e investigativas, contextualizadas e problematizadoras, aliando o conteúdo teórico ao cotidiano da escola e dos educandos, tendo em vista a emancipação dos sujeitos e sua libertação do estado de dominados.

Observa-se no excerto acima que há uma preocupação do professor em exercitar-se pedagogicamente por meio de uma articulação entre o ensino por investigação, a educação problematizadora e libertadora para a promoção da alfabetização científica.

Dessa forma, o ensino com base nessas intenções tem o potencial de formar educandos capazes de atuar de maneira consciente e transformadora na sociedade em que estão inseridos.

O alinhamento do ensino por investigação à perspectiva freiriana é mostrado nos estudos de Costa e Amaral (2023) como uma forma potente de contribuir com a alfabetização científica

dos estudantes para que, ao estarem envolvidos em práticas científicas que problematizem a realidade, estes estudantes sejam estimulados a participarem ativamente, argumentarem e desenvolverem habilidades.

Problematização

As práticas pedagógicas tendo o professorado como mediadores do processo são vistas como promotoras da alfabetização científica neste cenário do processo da aprendizagem. Isto é o que pode ser observado na descrição D1UC7 (p. 311) apresentada a seguir: “A ação docente que se reveste da capacidade de inquietar o educando, de questioná-lo, de provocar seu interesse e participação, não só promove a alfabetização científica dos sujeitos, mas produz a própria existência humana”.

Ao problematizar, o professor pratica ações pedagógicas que, além de promover a alfabetização científica também segue na direção da humanização do alunado. Tal argumentação nos leva a entender que a ação de questionar, inquietar e provocar interesse nos estudantes são as bases para uma educação libertadora e fazer o ensino eficaz e transformador, o que vai ao encontro tanto da teoria da aprendizagem dialógica quanto da matriz freiriana. A atuação direta do professor para o ensino transformador também é uma aproximação com a teoria de Vygotsky, pois é aquele direcionado à zona do desenvolvimento proximal (Aubert *et al.*, 2018).

Assim, cabe ao professor criar condições para que os alunos adquiram conhecimentos científicos e se engajem em práticas sociais. São as ações pedagógicas que transformam ideias em situações concretas. Na perspectiva freiriana, ao problematizar os conceitos e conteúdos a serem ensinados, desperta-se nos educandos a curiosidade epistemológica (Pin *et al.*, 2016), sendo esta a característica de um educador “problematizador”, que é um mediador de situações provocando nos educandos o pensar sobre sua posição na sociedade, contrário ao educador “bancário”, que é reacionário, sectário, depositário de conteúdos e valores (Freire, 2006).

A abordagem problematizadora de educação proposta por Paulo Freire é relevante para discutir as visões dos professores em relação às suas percepções enquanto um processo permanente de reflexão no que se refere às práticas pedagógicas com vistas à transformação. A descrição D2UC11 (p.174) (transcrita a seguir) mostra que ao trabalhar de forma problematizadora e envolvendo situações reais do contexto do aluno, a professora compreende que esta intervenção pedagógica é transformadora.

No caso da intervenção pedagógica em questão, junto ao Laboratório Vivo, a centralidade do processo pedagógico se deu por meio de uma problemática sobre as diferenças e semelhanças dos capins identificados na horta, rompeu com um saber científico determinista e transformou-o em um conhecimento exploratório, problematizador e transformador.

Esta descrição nos leva a refletir sobre a conciliação que há entre o ensino transformador, a aquisição da alfabetização científica e a transcendência dos conhecimentos escolares à medida que chega ao entorno (Aubert *et al.*, 2018). Freire e Macedo (2011) abordam esta questão e vão além quando falam que a partir da aquisição de saberes por meio de uma educação crítica os alunos percebem que, mediante sua consciência, transcendem a realidade e a questionam.

Nestes termos, na aquisição de conceitos científicos sistematizados que se desenvolve no contexto escolar, se destaca a importância da mediação do professor ao considerar o processo de elaboração interpessoal (Silva; Schnetzler, 2006).

A sistematização também é compreendida pela professora-pesquisadora na sua descrição (D2UC17) (p.178): “[...]Com isso, a educação científica foi ao encontro da perspectiva freiriana, pois os conceitos científicos foram sistematizados a partir de um contexto significativo”.

Embora a educadora utilize o termo “contexto significativo”, nesta descrição, esta expressão não está atrelada às teorias da aprendizagem significativa de Ausubel, “na qual a ideia de superar a exclusão por meio de uma formação de qualidade não tem sentido” (Aubert *et al.*, 2018, p. 166). Inferimos tal argumentação com base no contexto da sua descrição, na qual a professora inclui que “a educação científica foi ao encontro da perspectiva freiriana”. Portanto, ao incluir na sua descrição a perspectiva freiriana, entende-se que a educação científica deve ir na direção de relacionar a nova aprendizagem com as experiências prévias dos alunos. De todo modo, a construção do conhecimento científico dependerá dos conhecimentos já adquiridos, porém a intencionalidade do professorado deve seguir na direção da transformação dos níveis prévios de modo a ser possível avançar até o sucesso de todas as crianças (Aubert *et al.*, 2018).

Esta práxis está em consonância com o currículo CTS/CTSA a partir do momento que se utilizam temas sempre atuais de dimensão social, tecnológica e ambiental e na compreensão de que é a partir dos problemas relacionados ao contexto do alunado que a participação deles e delas pode ser mais ativa no processo ensino-aprendizagem, contudo, uma participação apoiada pelo professor que assume o papel de mediador.

É nesta participação consciente dos professores e nas interações pessoais que passam a ocorrer neste percurso educacional que Vygotsky argumenta sobre as condições para o desenvolvimento das funções superiores dos alunos e das alunas.

Se a aprendizagem precede o desenvolvimento, o ensino e as escolas adquirem a grande responsabilidade de oferecer a todos os meninos e meninas as aprendizagens necessárias para promover o desenvolvimento ótimo dos processos superiores (Aubert *et al.* 2018, p. 87).

À medida que os professores organizam e sistematizam suas práticas pedagógicas para alcançar certas expectativas educacionais, estas são carregadas de intencionalidades, configurando-se pela práxis que guia e dá sentido à ação para transformar a realidade. (Franco, 2015). O eixo básico de orientação da práxis é ação-reflexão-ação, como explica Freire (1987, p. 44): “Se enfatiza ou exclusiva a ação com o sacrifício da reflexão a palavra se converte em ativismo. Este que é ação pela ação, ao minimizar a reflexão, nega também a práxis verdadeira e impossibilita o diálogo”.

Interdisciplinaridade e a abordagem curricular CTS/CTSA

O professor-pesquisador expõe suas reflexões quando destaca a importância da inter e transdisciplinaridade na aquisição da alfabetização científica e na formação plena do estudante, quando descreve (D1UC9, p.312): “[...] Ora, é importante destacar também outra condição e contribuição para o processo de alfabetização: a relação inter e transdisciplinar que potencializa uma formação mais abrangente e complexa, ou seja, plena”.

Com isso, entendemos que o professor ressalta a importância de um currículo interdisciplinar tendo em vista uma transformação responsável das crianças e possibilitando que se explorem temas que estejam além dos conteúdos dos currículos escolares.

Para desenvolver um currículo mais integrado no Ensino de Ciências, a abordagem curricular CTS/CTSA se destaca como uma forma de trabalho interdisciplinar devido à sua própria natureza, promovendo a articulação de conhecimentos em torno de questões contemporâneas relacionadas à ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Ao adotar essa abordagem e a interdisciplinaridade como estratégia de ensino, os professores proporcionam diversas perspectivas para a formação de pessoas cidadãos reflexivas, críticas, conscientes e socialmente engajadas.

O currículo CTS aliado à sequência didática também é visto como um promotor para a alfabetização, assim como descrito em AUC1 (p. 11):

Trata-se de um estudo exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, voltado à perspectiva CTS/A, enfatizando as contribuições que uma sequência didática pode fornecer para a alfabetização científica dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental.

Também destacamos que o ensino CTS/CTSA foi relatado em D1UC1 como uma abordagem que produz os atributos desejáveis ao processo educativo. Em consonância com estes dados, a descrição D2UC4 (p.167) apresenta explicitamente temas que compõem esta abordagem e reforça que ao aplicá-los em suas intervenções foi o que possibilitou levar aos alunos a aquisição de conceitos científicos.

As temáticas sobre água, vida, plantas, animais, medidas, padrões, oxigênio, reações químicas, origem da vida, reprodução, poluição, alimentação, célula, corpo humano, por exemplo, conduziram toda nossa intervenção. Vale reforçar que elas permearam os questionamentos dos estudantes levando à aquisição de conceitos científicos, produzidos nas experiências coletivas.

A partir destas descrições relacionando o ensino CTS/CTSA com a promoção do conhecimento científico, podemos inferir que se trata de uma condição pedagógica que leva à transformação dos educandos e percebe-se que há uma conexão tanto com o princípio da dimensão instrumental da aprendizagem dialógica quanto com a perspectiva freiriana. Mesmo que na aprendizagem dialógica e nos trabalhos de Freire não aparecem explicitamente a palavra interdisciplinaridade e o termo CTS/CTSA, neles estão sinalizados elementos como dialogicidade, problematização, contextualização, coletividade que são valores fundamentais para o ensino com currículo CTS/CTSA (Oliveira; Santos, 2017).

Assim, entendemos que argumentos de Freire e da aprendizagem dialógica por assinalarem as condições do contexto sociocultural, histórico, político como importantes no processo de construção do conhecimento, estão em consonância com o currículo CTS/CTSA.

A pedagogia freiriana tem por base a organização do ensino por temas geradores obtidos por meio de processo de investigação temática. A pedagogia da aprendizagem dialógica é orientada pelos sete princípios apresentados no **Quadro 1** do presente trabalho. Ambas defendem a superação de um ensino não fragmentado, contextualizado, buscando a formação da pessoa cidadã desenvolvendo uma consciência para a ação social responsável, o que é oportunizado por meio de um trabalho interdisciplinar e de acordo com o que preconiza o currículo CTS/CTSA, mesmo que não apareçam nomeados desta forma.

Agir na intencionalidade de proporcionar um ensino integral é o que transforma a prática docente em uma prática pedagógica, pois compete ao ensino escolar os múltiplos ensinamentos que estão presentes nas vidas das pessoas (Franco, 2015). Nos dois movimentos – reflexão crítica

de suas práticas e intencionalidades que presidem as práticas - Franco (2015) com base em Freire (1979) alerta quanto à importância de o professor estar atento sobre a consciência ingênua de seu trabalho, pois esta o impossibilita de seguir na direção de ser um profissional crítico.

À medida em que a criticidade é instigada nos educandos, os professores estão agindo a serviço da libertação e, portanto, realizando a superação. Segundo Freire (1987, p.58) “a superação não se faz no ato de consumir ideias, mas no de produzi-las e de transformá-las na ação e na comunicação”.

Incentivos à Curiosidade

Buscando aproximações no âmbito da abordagem do ensino por investigação, cujo ponto de partida do processo de construção de conhecimento dos sujeitos é a problematização por meio de uma orientação transformadora e humanizadora (Costa; Amaral, 2023), destacamos que na perspectiva da educação libertadora de Paulo Freire os estudantes são estimulados permanentemente à curiosidade, ao ato de perguntar, pois para Freire “A existência humana é, porque se fez perguntando, à raiz da transformação do mundo. Há uma radicalidade na existência, que é a radicalidade do ato de perguntar” (Freire; Foundez, 1985, p. 27).

Com o olhar voltado para os primeiros anos do Ensino Fundamental, segundo Sasseron e Carvalho (2018), é importante reconhecer que a curiosidade faz parte da natureza das crianças como motor propulsor na busca de resolução e explicação de problemas. Esta proposição vai ao encontro do que sinaliza Cordeiro (2015) em sua descrição D1UC6 (p. 311) sobre a interação entre a aquisição da alfabetização científica e a curiosidade como uma característica nata do ser humano.

[...] Dessa forma, a reflexão acerca da possibilidade da alfabetização científica desde o primeiro ano do ensino fundamental, construídas a partir da experiência investigativa, apresenta-se como uma forma de instigar, no âmbito educacional, a retomada de uma das características natas do ser humano que é a curiosidade e o desejo por conhecer e entender aquilo que lhe é novo e desconhecido.

O uso do terrário como artefato pedagógico é relatado em como um promotor de espaço à curiosidade dos alunos. O autor complementa dizendo como sendo uma das atividades estruturantes da ação pedagógica, assim compreendemos ser o terrário um instrumento pedagógico, mas não o único recurso pedagógico em aula, assim como pode ser observado a seguir:

[...] O terrário, como artefato pedagógico e uma das atividades estruturantes da ação pedagógica proposta, permitiu-nos, por sua natureza inter e transdisciplinar, transitar por diversas áreas de conhecimento sem que houvesse a necessidade de delimitar fronteiras para ele. Por meio dessa atividade foi possível promover um ambiente no qual a curiosidade encontrava espaço e os alunos se sentiam verdadeiramente ouvidos e considerados nas suas potencialidades e limitações (D1UC11, p. 313).

Neste sentido, a descrição D1UC11 (p.313) também está na direção do que aponta a BNCC sobre o que é necessário: “exercitar a curiosidade intelectual e adotar a abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para explorar causas, desenvolver e testar hipóteses” (BRASIL, 2018, p. 9).

Do ponto de vista da aprendizagem instrumental, todas as crianças, independentemente de sua cultura e de suas origens, têm curiosidade de descobrir de onde vêm as coisas, de compreender para explicar, de procurar a razão; este conjunto de inquietações é o que Freire descreve como “curiosidade epistemológica” (Aubert *et al.*, 2018) e definido pelo próprio autor como:

O que quero dizer é o seguinte: quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender tanto mais se constrói e desenvolve o que venho chamando ‘curiosidade epistemológica’, sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto. (Freire, 2006, p. 13).

Contextualização

A abordagem contextualizada e significativa também impactou positivamente na aquisição da alfabetização científica e trazendo como consequência a aquisição de novas habilidades nos estudantes. As descrições que nos levaram a compreender estas transformações estão descritas em D2UC17, no qual a professora explicita que o espaço da horta/laboratório vivo possibilitou as interações significativas, contribuindo para o desenvolvimento de suas identidades e tornando o alunado capaz de tomar decisões positivas para o meio.

Este movimento da problematização pressupõe práticas pedagógicas que também priorizam a contextualização de modo que os e as estudantes atribuam significados e criem sentidos a partir das proposições de problemas no ensino investigativo. Tanto na perspectiva da aprendizagem dialógica quanto na matriz freiriana, a contextualização é um elemento relevante no processo de ensino e de aprendizagem, pois as crianças passam a ser mais ativas à medida que relacionam o que aprendem na escola com outros contextos (Aubert *et al.*, 2018) e, assim,

a contextualização deve envolver não somente o aspecto social, mas também, histórico, cultural e político (Costa; Amaral, 2023).

Dentre os dados coletados neste trabalho, observamos a importância que docentes atribuem à contextualização na promoção da alfabetização científica e, assim, trazemos para esta reflexão três descrições transcritas a seguir:

[...] as práticas pedagógicas propostas no decorrer da pesquisa se constituíam em múltiplos direcionamentos, apesar de ter como ponto de encontro a alfabetização dos alunos, pois ao mesmo tempo que se discutia os conteúdos e conceitos científicos, aproximava-se de um olhar histórico-social acerca da realidade, das situações vivenciadas e observadas pelos alunos no seu cotidiano, bem como possibilitava o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita, por meio de atividades e ações objetivadas para tanto. (D1UC4, p. 310).

[...] Com isso, a educação científica foi ao encontro da perspectiva freiriana, pois os conceitos científicos foram sistematizados a partir de um contexto significativo (D2UC17, p.178).

[...] Fazendo uma análise dos temas estruturados para a sequência didática, que estão de acordo com o Currículo Base da Rede Estadual de Ensino do Espírito Santo para o 5º ano, é possível perceber que os objetivos foram criados numa proposta de articulação com a realidade dos alunos e com o contexto em que vivem (AUC6, p.17).

Interessante observar que no que se refere à importância da contextualização, as três descrições, mesmo sendo de três publicações diferentes convergem na percepção de que a contextualização capacita o aluno e a aluna para a compreensão do mundo e, portanto, contribui no processo do Ensino de Ciências na promoção da alfabetização científica. Especialmente em AUC5, aparece a articulação desta contextualização com o currículo base da Rede Estadual de Ensino do Espírito Santo. No que compete aos anos iniciais do Ensino Fundamental, especificamente para o primeiro e segundos anos, há orientações na BNCC de que a escolaridade está prioritariamente voltada para o processo de alfabetização e as habilidades em Ciências buscam propiciar um contexto adequado para a ampliação dos contextos de letramento (Brasil, 2018).

Ao analisar este discurso, compreendemos que na BNCC não há uma relação direta entre a contextualização e o Ensino de Ciências, mas há menções de que este ensino seja um meio para a alfabetização e letramento. Nos parece claro que a BNCC incentiva a importância da contextualização da realidade, mas não demonstra sua importância diretamente para a educação científica, tecnológica e ambiental. A partir desta análise e em concordância com Simon (2023) compreendemos que a BNCC não pode representar a totalidade da práxis docente e das necessidades de superação das e dos educandos, mesmo sendo um documento:

[...] de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica [...]. (BRASIL, 2018, p. 7).

Esta argumentação tem como fundamento a importância da contextualização no Ensino de Ciências, visto que nesta articulação as experiências advindas do meio social e os interesses das e dos educandos devem ser valorizados para uma aprendizagem eficaz. A realidade dos alunos, suas experiências sociais, culturais, econômicas, ambientais são pontos de partida para uma aprendizagem crítica e cidadã, mas não ponto de chegada.

Expectativa positiva do professorado

Os conhecimentos já adquiridos pelos estudantes devem ser trazidos para o ambiente escolar de modo que avancem, se articulem com novos conhecimentos e que pensem além do pensamento cotidiano. Neste sentido, é essencial desenvolver propostas pedagógicas que abram caminhos para os e as estudantes se aperfeiçoarem. Entretanto, um ponto fundamental neste processo é a inter-relação que se estabelece entre professores (as) e alunos (as).

Na perspectiva da aprendizagem dialógica e da matriz freiriana, a ideia da interação social e da mediação são pontos centrais e são fundamentados pela teoria de Vygotsky. Assim, tendo a atuação do(a) professor(a) como de suma importância no papel da mediação da aprendizagem do(a) aluno(a) e, almejando alto desempenho acadêmico, corroboramos com um dos princípios mais importantes da psicologia para o ensino e aprendizagem de estudantes que diz: “As expectativas que os professores têm a respeito dos seus estudantes afetam as oportunidades que eles têm para aprender, sua motivação e seus resultados de aprendizagem” (APA, 2015, p. 20).

A potencialidade das expectativas dos professores na aquisição da alfabetização científica foi destacada em uma única descrição AUC7 (p. 17) dentre as publicações estudadas e transcrita a seguir:

[...] a prática pedagógica pôde contribuir para a melhoria do Ensino de Ciências oferecido aos alunos do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais, potencializando a capacidade inata que possuem de serem sujeitos capazes, inteligentes, conscientes, cidadãos em formação, que tem direito ao acesso e aos conhecimentos das produções humanas realizadas até os dias atuais, de entender a Ciência como um processo presente e acessível em suas vidas e que, independente da classe social que estão, eles podem ser inseridos em um processo gradativo de construção do saber científico.

Mesmo que as autoras não tenham nomeado como “expectativa positiva”, elas se expressam dizendo “independente da classe social” como fator preditivo importante para compreender que todos e todas podem ser inseridos na construção do saber científico. Quanto mais elevadas as expectativas em relação ao alunado, maior é o envolvimento dos professores com o aprendizado (APA, 2015).

Nesta descrição não há menções de evidências de observação de aquisição científica a partir das expectativas positivas das professoras. De todo modo esta descrição é apresentada neste trabalho por considerarmos fundamental ressaltar a postura igualitária que as autoras sinalizam ao assumirem que “todos tem a capacidade inata que possuem de serem sujeitos capazes, inteligentes, conscientes, cidadãos em formação independentemente da classe social”. Esta intencionalidade é uma tarefa pedagógica inclusiva que dialoga tanto com a perspectiva da aprendizagem dialógica quanto com a matriz freiriana, pois quanto mais humanizado for o olhar do professorado para com as crianças, maiores são as possibilidades de que suas práticas pedagógicas se concretizem em uma educação libertadora.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo de trinta anos dedicados ao ensino de Química no Ensino Médio e no Ensino superior, minha trajetória como educadora foi marcada por um constante desejo de compreender melhor o processo de aprendizagem. A experiência acumulada no ambiente escolar, aliada aos conhecimentos adquiridos durante meu curso de Licenciatura em Pedagogia, culminou na formulação da questão central que norteou este trabalho: "como docentes de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental compreendem a aquisição da alfabetização científica tanto a partir de suas práticas pedagógicas baseadas no ensino por investigação quanto a partir das transformações que observam em seus alunos e alunas?"

Esta questão não apenas orienta o escopo deste estudo, mas também delinea seus objetivos, os quais foram estruturados para investigar de maneira reflexiva esses aspectos fundamentais descritos em publicações e trabalhos acadêmicos da área do Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Durante a condução deste trabalho, exploramos publicações científicas que constituíram a Revisão da Literatura buscando não apenas responder à questão formulada, mas principalmente fundamentar de forma significativa o campo da Educação em Ciências. Ao analisar os dados coletados e interpretar os resultados obtidos, pudemos verificar como as

práticas de ensino por investigação são percebidas e aplicadas pelos professores, e qual o impacto dessas abordagens na formação científica das crianças.

Este estudo proporcionou uma análise sobre três publicações nas quais os professores-pesquisadores elaboraram, aplicaram e avaliam práticas pedagógicas no Ensino de Ciências visando à alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir desta análise buscamos identificar nas descrições presentes nestas publicações o processo ensino-aprendizagem dentro de uma perspectiva que tem como fundamentos teóricos a aprendizagem dialógica e a matriz freiriana.

A condução deste estudo foi guiada pela metodologia de análise de conteúdo de Bardin, uma escolha metodológica que se revelou essencial para organizar e interpretar as informações provenientes das publicações analisadas. A questão norteadora deste trabalho direcionou a extração e análise das descrições transcritas, as quais apresentam características de pesquisa-ação.

A partir do conjunto de 45 descrições analisadas neste trabalho, foram atribuídos 9 códigos para categorizar e identificar padrões nos conteúdos tematizados. Esses códigos, compostos por palavras ou frases curtas, foram distribuídos em duas categorias principais. Os códigos 'dialogicidade', 'linguagem' e 'aquisição de novas habilidades' foram agrupados na categoria 1: “transformações que os professores observam nos seus alunos e alunas”. Por outro lado, os códigos 'contextualização', 'conteúdos', 'CTS/CTSA', 'incentivo à curiosidade', 'ensino por investigação', 'problematização' e 'expectativa positiva dos professores' foram agrupados na categoria 2: “práticas pedagógicas transformadoras”. Os códigos desta segunda categoria são os elementos transformadores que identificamos nas descrições.

A análise quantitativa revelou que houve uma ênfase 38% maior nas descrições relacionadas aos elementos transformadores em comparação com aquelas que descrevem observações de transformações nas crianças. No entanto, essa relação numérica por si só não nos proporcionou uma compreensão completa de como os professores-pesquisadores descrevem e, ainda, como entendem a promoção da alfabetização científica à luz dos referenciais teóricos da aprendizagem dialógica e da matriz freiriana. Por isso, conduzimos o estudo através da análise qualitativa.

Quanto à categoria “práticas pedagógicas transformadoras” o professor e as professoras foram unânimes quanto à importância sobre a contextualização dos conceitos no processo de construção do conhecimento científico e atribuem esta importância por compreenderem que é na contextualização que suas práticas pedagógicas se tornam efetivas e transformadoras, pois é uma forma de articular os saberes dos alunos na promoção da alfabetização científica. Tanto na

perspectiva da aprendizagem dialógica quanto na matriz freiriana, a contextualização dos conceitos científicos aos saberes dos estudantes decorre da educação problematizadora para se alcançar a compreensão do mundo para estar no mundo.

Na perspectiva freiriana, respeitar os saberes dos estudantes significa tomar a leitura do mundo “como ponto de partida para a compreensão do papel da curiosidade, de modo geral, e da humana, de modo especial, como um dos impulsos fundantes da produção do conhecimento” (Freire, 2006, p. 46). Portanto, este reconhecimento dos saberes prévios dos estudantes para tornar-se um ensino contextualizado é uma forma consciente do professorado e uma condição pedagógica importante nas relações que se estabelecem entre o alunado com o mundo em transformação.

A educação problematizadora também foi vista como um ponto fundamental nas descrições, pois há apontamento que diz que ao problematizarem não somente há a promoção da alfabetização científica como também a produção da própria existência humana. Ao relacionar a ação docente com a capacidade de inquietar os estudantes, inferimos ser esta uma atitude que direciona para uma educação libertadora e, ao constatar a promoção da alfabetização científica, este ensino se faz eficaz e transformador, o que vai ao encontro do referencial teórico do presente estudo. Neste sentido, identificamos que o saber pedagógico que segue na direção da humanização do alunado, se constitui a partir do próprio professor problematizador, que constrói pontes que ligam o ensino com a realidade, com vistas à transformação e não adaptação.

As práticas pedagógicas transformadoras também foram vistas pelo autor e autoras como operacionalizadas pelo diálogo e incentivo à curiosidade. Ao relatar que a curiosidade é uma característica nata do ser humano, o professor se posiciona frente a uma reflexão crítica e consciente sobre o processo de aquisição de conhecimento. O incentivo à curiosidade também foi relatado frente à utilização de um terrário como um artefato pedagógico, e este, portanto, sendo um instrumento utilizado visando a provocar a curiosidade nos educandos. A curiosidade não pode ser ensinada, mas educadores e educadoras podem criar condições para seu desenvolvimento nas crianças.

O ensino por investigação, pautado na interdisciplinaridade e na abordagem curricular CTS/CTSA, promove a alfabetização científica e uma articulação de conhecimentos sobre questões contemporâneas, ao gerar temas que asseguram o compromisso com a formação cidadã, desenvolvendo a consciência para a ação social e ambiental responsável. Dialogicidade, problematização, contextualização e coletividade estão presentes nas propostas do ensino interdisciplinar e da abordagem curricular CTS/CTSA, mesmo que não explicitamente

nomeadas. Tais valores trazem uma aproximação entre o ensino por investigação e as bases teóricas da aprendizagem dialógica e da matriz freiriana da educação, que serviram como lentes para compreendermos as descrições, oferecendo uma perspectiva de uma educação libertadora, transformadora, consciente e intencional nas práticas pedagógicas.

A partir desta perspectiva pudemos identificar um conjunto de ações tais como adotar o ensino por investigação e uma abordagem contextualizada, valorizar a aquisição de conceitos científicos, portanto, valorizar a aprendizagem instrumental e reconhecer o papel indispensável do professor, que nos levou a inferir sobre os saberes pedagógicos que os professores precisam ter na promoção da alfabetização científica.

As publicações analisadas têm como objetivo principal a alfabetização científica dos alunos e das alunas e questionam o Ensino de Ciências conteudista, mnemônico, a-histórico e desprovido de reflexões e criticidade. Têm em seus referenciais teóricos autores como Freire e Vygotsky, mas mesmo não explicitando os fundamentos e princípios da aprendizagem dialógica, estas pesquisas carregam em suas intencionalidades, ações e práticas pedagógicas os fundamentos que seguem na direção de trazer transformações, diálogo igualitário, criação de sentido, dimensão instrumental a partir das práticas do Ensino de Ciências.

Quanto às transformações que os professores observaram nas crianças, a “aquisição de novas habilidades” foi a que mais se destacou. Descrições mostraram que a capacidade argumentativa dos estudantes, tanto oral quanto escrita, pois ao argumentarem entre si, utilizam uma linguagem científica, o que os professores consideram importantes na consolidação de conceitos científicos. Além disso, nosso estudo apontou referências que mostram que a argumentação é uma estratégia crucial para a aprendizagem, pois permite aos alunos construir novos conhecimentos a partir dos saberes prévios, além de ajudar os professores a avaliarem e ajustarem suas práticas pedagógicas.

No Ensino de Ciências, o estímulo ao diálogo e à argumentação nos primeiros anos do Ensino Fundamental leva as crianças a adquirirem conhecimentos de forma ativa e socializada, criando hipóteses e justificando suas concepções. Essa transformação está alinhada com a aprendizagem dialógica, que visa superar desigualdades e promover altos níveis de aprendizagem e solidariedade.

A aquisição de conhecimentos científicos também foi vista como um estímulo para transformar a sociedade, aproximando-se da dimensão instrumental da aprendizagem dialógica, que valoriza o acesso ao conhecimento científico. Dentre as descrições foi argumentado que a apresentação e discussão de conceitos científicos em situações práticas e lúdicas ajudaram os

alunos a construírem argumentos sólidos, demonstrando a importância da criticidade e do diálogo na educação.

Há descrição que menciona que, após adquirirem conhecimentos científicos, os alunos mostraram boa desenvoltura em eventos como mostras científicas, motivando-os a participar ativamente e levar seus conhecimentos para outras comunidades. Esse compartilhamento de saberes é essencial para a educação e a aprendizagem, conforme argumenta Vygotsky, que ressalta a importância das interações sociais na evolução dos processos internos da criança.

A socialização dos conhecimentos também foi enfatizada em uma descrição expressando como os alunos aplicaram e compartilharam novos saberes com suas famílias e a comunidade escolar. Essa comunicação dialógica promove a transformação da realidade comunitária, permitindo que os alunos compreendam os conceitos científicos a partir de saberes cotidianos, em alinhamento com a abordagem curricular CTS/CTSA.

A aquisição de novas habilidades, como raciocínio lógico, curiosidade, observação e contextualização com a prática social, promove a alfabetização científica e demonstra a transformação percebida pelos professores. Essas descrições mostram que ensinar ciências é um processo político e cidadão, alinhado com a pedagogia libertadora de Freire, destacando a importância de uma educação crítica e reflexiva.

A dialogicidade emergiu nas descrições dos professores como uma condição essencial para promover a alfabetização científica nos estudantes. Foi destacado que é através das relações dialógicas que ocorre a promoção da alfabetização científica, permitindo aos alunos demonstrarem e modificarem seus conhecimentos à medida que os conceitos científicos são apresentados. Essa interação dialogada não apenas facilita a aprendizagem, mas também amplia as competências comunicativas e argumentativas dos estudantes, conforme observado em uma das descrições, onde os diálogos são reconhecidos como poderosos para a construção de conceitos científicos.

Aubert *et al.* (2018) ressaltam que o diálogo igualitário, onde as contribuições são valorizadas pela validade dos argumentos em vez das posições de poder, embora não explicitamente mencionado nas descrições analisadas, é uma das premissas fundamentais da aprendizagem dialógica. No entanto, outra descrição sobre a prática alfabetizadora como uma oportunidade de diálogo e contribuição mútua reflete princípios freirianos de alteridade e colaboração.

Portanto, a dialogicidade não só facilita a aquisição de conhecimentos científicos, mas também promove uma educação crítica e participativa, alinhada com os ideais de transformação social e educacional propostos por Freire e Vygotsky.

A linguagem científica foi observada pelos professores como uma transformação nas crianças ao longo do processo de alfabetização científica. Em diversas descrições analisadas, observa-se que as crianças não apenas adquirem a linguagem científica com facilidade, mas também a utilizam de maneira eficaz para expressar e articular seus pensamentos sobre experiências científicas. Essa habilidade linguística além de permitir a comunicação clara e precisa das ideias científicas, também facilita a participação ativa dos estudantes em discussões e problematizações, como destacado por Freire (2006).

A linguagem dialógica, conforme discutido nas descrições, auxilia na compreensão de questões problematizadas e promove a interação entre os alunos e os professores de maneira reflexiva e participativa, o que está alinhado aos princípios do ensino por investigação, preconizado pela BNCC.

Assim, as descrições evidenciam que a linguagem científica não é apenas uma ferramenta de comunicação, mas um elemento fundamental na construção do conhecimento e na transformação dos estudantes, proporcionando-lhes habilidades cognitivas, reflexivas e participativas que são essenciais para sua formação integral.

Destacamos a importância das expectativas positivas dos professores no contexto da aprendizagem dos alunos, conforme abordado pela teoria psicológica. Em nosso trabalho observamos uma única descrição que enfatiza a compreensão de que independentemente de sua classe social, os alunos podem se tornar sujeitos conscientes e capazes. Embora não identificado explicitamente como "expectativa positiva", a descrição ressalta a importância de uma abordagem inclusiva e humanizada por parte das professoras que apresentam esta preocupação, fundamentais para uma educação libertadora e igualitária. Portanto, em consonância com a aprendizagem dialógica e a matriz freiriana, pois ambas valorizam a expectativa positiva dos professores uma vez que, reconhecendo o potencial de todas e todos estudantes, professoras e professoras criam um ambiente de aprendizagem promotores do desenvolvimento integral, crítico, reflexivo e cidadão das crianças.

Neste momento de conclusão, é pertinente refletir sobre este trabalho não apenas como um complemento à formação de uma licencianda em Pedagogia, mas sim como um estudo que buscou um aprofundamento nos saberes pedagógicos em relação ao Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Procuramos evidenciar a partir das descrições que fundamentos da aprendizagem dialógica e o pensamento pedagógico de Paulo Freire estão presentes e dialogam com diferentes pesquisas-ação as quais mostram a promoção da alfabetização científica por meio de atividades investigativas.

Buscamos trazer reflexões sobre as descrições à luz destas bases teóricas na construção de um processo educacional libertador e comprometido com a humanização do alunado. Nota-se que cada professor atua em contextos diferentes, elabora e aplica suas práticas pedagógicas de acordo com as especificidades. De forma geral, percebemos, a partir das descrições, que as práticas propostas possuem potencial para beneficiar o processo de ensino e aprendizagem. Elas se fundamentam em intencionalidades estruturadas nos saberes pedagógicos, com vistas a uma educação libertadora, crítica, reflexiva e à promoção da alfabetização científica de maneira efetiva e significativa desde os primeiros anos escolares.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APA, American Psychological Association, **Coalition for Psychology in Schools and Education**, Top 20 principles from psychology for preK-12 teaching and learning, 2015. Disponível em <https://www.apa.org/ed/schools/teaching-learning/top-twenty-principles-portuguese.pdf>. Acesso em 11 de junho de 2024.

AUBERT, A.; FLECHA, A.; GARCIA, C. RAMON, F. RACIONERO, S. **Aprendizagem dialógica na sociedade da informação**. São Carlos, EduFSCar, 2018.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo Edições 70, 2011.

BENITE, A.M. C.; BENITE, C.R.M.; VILELA-RIBEIRO, E.B. Educação inclusiva, ensino de Ciências e linguagem científica: possíveis relações. **Revista Educação Especial** v. 28, n. 5, p. 81-90. 2015. Disponível em <https://www.redalyc.org/pdf/3131/313132931007.pdf>. Acesso em 29 de abril de 2024.

BENTES, J.A.O.; LOBATO, H.K.G. Alteridade e diálogo em Paulo Freire: entrevista com Reinaldo Matias Fleuri. **Periferia**, v. 12, n. 1, p. 248-270, jan./abr. 2020. Disponível em <https://www.e-publicacoes.uerj.br/periferia/article/view/48449/33160>. Acesso em 12 de junho de 2024.

BIZZO, N. **Ciências: Fácil ou difícil?** 2ª. Ed. São Paulo, Editora Ática, 1998.

BRANCO. E.P.; ZANATTA, S.C. BNCC e a reforma do Ensino Médio: implicações no ensino de Ciências e na formação de professores. **Revista Insignare Scientia**, v.4, n.3, 2021. Disponível em <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12114/7804>. Acesso em 24 de abril de 2024.

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 27 de julho de 2023.

BRASIL, Ministério da Educação, **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias**. 1998. Disponível em

<http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acesso em 07 de outubro de 2023.

BREDA, A.; PELICOLI, A.F.; RAMOS, M.G. a função da linguagem no ensino de ciências e matemática: um olhar sobre o que pensam os professores. XI Congresso Nacional de Educação. **Educere**, 2013. Disponível em https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/11979/2/A_funcao_da_linguagem_no_ensino_de_ciencias_e_matematica_um_olhar_sobre_o_que_pensam_os_professores.pdf. Acesso em 20 de abril de 2024.

BUSLÓN, N., GAIRAL, R., LEÓN, S., PADRÓS, M., & REALE, E. The scientific self-literacy of ordinary people: Scientific dialogic gatherings. **Qualitative Inquiry**, 26(8-9), 977-982. 2020. Disponível em https://scholar.google.com.br/scholar?q=The+Scientific+Self-Literacy+of+Ordinary+People:+Scientific+Dialogic+Gatherings&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart. Acesso em 07 de outubro de 2023.

CALZOLARI, A.; BATISTETI, E.M.; MELLO, R.R. Tertúlia Dialógica Científica: atuação Educativa de êxito para Educação Científica e Tecnológica. **Dialogia**, São Paulo, n.36, p. 441-457, 2020. Disponível em <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/18210/8726>. Acesso em 11 de março de 2024.

CARVALHO, Anna M. P. (org.) **Ensino de Ciências** – Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 01 de abril de 2024.

CHRISPINO, A. **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino**. 1. ed. Brasília, DF: Ed. OEI-Organização dos Estados Ibero-americanos, 2017. Disponível em https://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/11/introducao_aos_enfoques_cts_na_educacao_e_no_ensino_final.pdf. Acesso em 23 de abril de 2024.

CORDEIRO, R.V. **Alfabetização Científica No Contexto Dos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental: (Des)Construindo Práticas Pedagógicas**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, 2015. Disponível em <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/209>. Acesso em 20 de março de 2024.

COSTA, D.G.; AMARAL, E. O ensino por investigação e a pedagogia libertadora de Paulo Freire: analisando articulações pedagógicas possíveis, 2023 *In SciELO Preprints*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5323>. Acesso em 06 de junho de 2024.

CREA. Community of Research on Excellence for All. **A aprendizagem dialógica na sociedade da informação**. Módulo 2. Formação em Comunidades de Aprendizagem. 2017. Disponível em https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EPIPSE/modulos_included/modulo_2_-_a_aprendizagem_dialogica_na_sociedade_da_informacao.pdf. Acesso em 24 de maio de 2024.

CUNHA, R.B. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciência. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 27-41, 2018. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/jSdWBpPTNdfP6KwGrD8wmZg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 11 de março de 2024.

DEBOER, G. E. **Historical perspectives on inquiry teaching in schools**. In: FLICK; LEDREMAN. Scientific inquiry and nature of science. Implications for teaching, learning, and teacher education. Springer, 2006.

DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. Papirus, 1ª. Ed., Campinas, 2010.

DIAS, C.L.; BROCANELLI, C.R.; VESTENA, C.L. Aproximações entre a Psicologia de Vygotsky e a Filosofia para Crianças de Lipman: questões sobre aprendizagem e desenvolvimento. **APRENDER - Cad.de Filosofia e PsiC. da Educação** Vitória da Conquista, Ano V.n. 8, p. 131-144, 2007. Disponível em <https://periodicos2.uesb.br/index.php/aprender/article/view/3162/2645>. Acesso em 25 de agosto de 2024.

DIEZ-PALOMAR, J.; WEHRLE, P.G.; ROLDÁN, S.M.; ROSELL, L.R. Aprendizaje Dialógico en las matemáticas y em las ciências. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, 67 (24,1), p. 75-88, 2010. Disponível em <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/37147/AprendizajeDialogicoEnLasMatematicasYEnLasCiencias-pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 27 de maio de 2024.

FERNANDES, R.C.A.; MEGID NETO J. Modelos Educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. **Investigação em Ensino de Ciências** - v.17 (3), pp. 641-662, 2012. Disponível em <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/175/119>. Acesso em 5 de agosto de 2023.

FLECHA, R. **La Sociedad Dialógica: La sociología que gusta y usan personas de ciência y ciudadanía**. Hipatia Press Association, Barcelona, 2022.

FOLETTTO, R.G.M.; BARCELLOS, B.F.; CÔGO, S.M.B. Sequência didática aplicada no ensino de ciências na perspectiva da alfabetização científica com foco CTS/CTSA. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 3, p. e22063, 2022. DOI: 10.23926/RPD.2022.v7.n3.22063.id1540. Disponível em <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/202>. Acesso em: 20 de março 2024.

FRANCO, M.A. S. Práticas Pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. **Educ. Pesqui**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 601-614, 2015. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ep/a/gd7J5ZhhMMcbJf9FtKDYCTB/?format=pdf>. Acesso em 15 de maio de 2024.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. 5ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1981.

FREIRE, P. **À sombra desta mangueira**. 11ª. Ed, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015. Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7293836/mod_resource/content/1/paulo-freire-a-sombra-desta-mangueira.pdf. Acesso em 20 de junho de 2024.

FREIRE, P. Considerações em torno do ato de estudar. In **Ação Cultural para a Liberdade e outros escritos**. 5ª. Ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1981.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1967. Disponível em http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/otp/livros/educacao_pratica_liberdade.pdf. Acesso em 30 de junho de 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª. Ed. São Paulo, Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 17ª. Ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987. Disponível em <https://cpers.com.br/wp-content/uploads/2019/10/Pedagogia-do-Oprimido-Paulo-Freire.pdf>. Acesso em 03 de abril de 2024.

FREIRE, P.; MACEDO, D. **Alfabetização: Leitura do mundo, leitura da palavra**. Tradução: Lólio Lourenço de Oliveira. São Paulo, Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P.; FOUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. São Paulo: Paz e Terra, 1985. Disponível em <https://cpers.com.br/wp-content/uploads/2019/09/15.-Por-uma-Pedagogia-da-Pergunta.pdf>. Acesso em 07 de junho de 2024.

GEHLEN, S. T.; HALMEN, K.R.; MACHADO, A. R.; AUTH, M.A. O Pensamento de Freire e Vygotsky no Ensino de Física. **Experiências em Ensino de Ciências** v.7, n. 2, 2012. Disponível em <https://if.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/423/395>. Acesso em 07 de maio de 2024.

GIL PEREZ, D.; MONTORO, I.F.; ALÍS, J.C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 14 de junho de 2024.

KRASILCHIK, M. E MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Ed. Moderna, 2004. Disponível em https://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/11/introducao_aos_enfoques_cts_na_educacao_e_no_ensino_final.pdf. Acesso em 23 de abril de 2024.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8ª. Ed. Editora Atlas, São Paulo, 2017.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, 37-50, 2001. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 01 de abril de 2024.

LUZ, R.; QUEIROZ, M.B.A.; PRUDÊNCIO, C.A.V. CTS ou CTSA: O Que (Não) Dizem as Pesquisas sobre Educação Ambiental e Meio Ambiente? **Alexandria: R. Educ. Ci. Tec.**,

Florianópolis, v. 12, n. 1 p. 31-54, maio. 2019. Disponível em <https://doaj.org/article/8e53b0ff3bc645ccb41d02b7decec162>. Acesso em 17 de abril de 2024.

MARIGO, Adriana Fernandes Coimbra. **Inteligência cultural na perspectiva da aprendizagem dialógica**: evidências de êxito escolar para a superação de desigualdades sociais e educativas. 2015. Tese de doutorado em Educação do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos.

MORTIMER, E.F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências** – v 7, n.3, p. 283-306, 2002. Disponível em <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/562/355>. Acesso em 07 de maio de 2024.

OLIVEIRA, E. B.; SANTOS, F. N. Pressupostos e definições em interdisciplinaridade: diálogo com alguns autores. **Interdisciplinaridade**, n. 11, p. 01-151, out. 2017. Disponível em <https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/34709/23806>. Acesso em 12 de junho de 2024.

PIN, S.A.; NOGARO, A.; WEYH, C.B. Formação de professores na perspectiva freireana: dizer o mundo e aprender/ensinar o mundo. **Educação**, Santa Maria, v. 41, n. 3, p. 553-566, 2016. Disponível em <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/17994/pdf>. Acesso em 29 de maio de 2024.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico– 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em 27 de abril de 2024.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007. Disponível em <https://recursosdefisica.com.br/files/149-530-1-PB.pdf>. Acesso em 25 de agosto de 2024.

SANTOS, W.L.P. Educação científica humanística em uma perspectiva freiriana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 109-131, 2008. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426/28747>. Acesso em 20 de abril de 2024.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QHLvwCg6RFVtKMJbwTZLYjD/>. Acesso em 09 de junho de 2024.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Rev. Ensaio**, v.02, n.02, p.110-13, 2000. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfp5jqRL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 17 de março de 2024.

SANTOS, W.R.; GALLETI, R. C.A.F. História do Ensino de Ciências no Brasil: do período colonial aos dias atuais. **RBPEC - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p. 1–36, 2023. Disponível em

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/39233/37787>. Acesso em 11 de agosto de 2023.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, número especial, p. 1-12, 2007. Disponível em <https://recursosdefisica.com.br/files/149-530-1-PB.pdf>. Acesso em 23 de abril de 2024.

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**, v.18, n.3, p.1061-1085, 2018. Disponível em <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833/3034>. Acesso em 27 de maio de 2024.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** – v16(1), pp. 59-77, 2011. Disponível em <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em 17 de junho de 2024.

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** – v13(3), p.333-352, 2008. Disponível em <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em 30 de maio de 2024.

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. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 27-41, 2018. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/CyDQN97T7XBKkMtNfrXMwbC/abstract/?lang=pt>. Acesso em 13 de junho de 2024.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, A. H.; MOURA, G. L. de.; CUNHA, D. E.; FIGUEIRA, K. K.; HÖRBE, T. A. N.; GASPARY, E. Análise de conteúdo: fazemos o que dizemos? Um levantamento de estudos que dizem adotar a técnica. **Conhecimento Interativo**, vol. 11, n. 1, p. 168 - 184, 2017. Disponível em:

<http://app.fiepr.org.br/revistacientifica/index.php/conhecimentointerativo/article/view/223>. Acesso em: 26 de maio de 2024.

SILVA, A.C.; SOUZA, N. S.; COSTA, F. A. G. A dialogicidade freiriana e o ensino de ciências: revisitando Paulo Freire. **Dialogia**, São Paulo, n. 42, p. 1-17, 2022. Disponível em <https://doi.org/10.5585/42.2022.23167>. Acesso em 06 de maio de 2024.

SILVA, F.A.R.; MORTIMER, E.F. **Atividade investigativa na Educação Superior**. 1.ed. Curitiba: Appris, 2016. 334 p.

SILVA, L.H.A.; SCHNETZLER, R.P. A mediação pedagógica em uma disciplina científica como referência formativa para a docência de futuros professores de biologia. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 57-72, 2006. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/LM8CNSxjTYQT7DCCTSRrvTN/abstract/?lang=pt>. Acesso em 28 de maio de 2024.

SIMON, G.A.V. **Os limites da BNCC para o ensino de ciências a partir da experiência da práxis autêntica freireana.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado, sublinha “Teoria Crítica e Fundamentos das Políticas Curriculares Emancipatórias” da Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2023. Disponível em [Os Limites da BNCC para o Ensino de Ciências a partir da experiência da práxis autêntica freireana. \(ufscar.br\)](https://ufscar.br). Acesso em 12 de junho de 2024.

SOUZA, A.L.S.; CHAPANI, D.T. Teoria crítica de Paulo Freire, formação docente e o ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade. **Revista Lusófona de Educação**, v. 25, p. 119-133, 2013. Disponível em <https://scielo.pt/pdf/rle/n25/n25a08.pdf>. Acesso em 30 de maio de 2024.

SOUZA, A.P. A.; SILVA, J.R.; ARRUDA, R.M.; ALMEIDA, L.I.M.V.; CARVALHO, E.T.C. A Necessidade da Relação Entre Teoria e Prática no Ensino de Ciências Naturais. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas** Londrina, v. 15, n.esp, p. 395-401, 2014. Disponível em <https://revistaensinoeducacao.pgsskroton.com.br/article/view/454>. Acesso em 29 de maio de 2024.

TARDIFF. M. LESSARD, C. **O trabalho docente:** elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Tradução de João Batista Kreuch. 9.ed. Petrópolis. RJ: Vozes, 2014.

UNESCO. **Declaração sobre ciência e o uso do conhecimento científico**, 1999. Disponível em <https://www.precog.com.br/bc-texto/obras/ue000111.pdf>. Acesso em 25 de janeiro de 2024.

VACCARI, L.L.L. **O Laboratório Vivo Como Mentefato Pedagógico:** Possibilidades De Alfabetização Científica Sustentável Por Abordagem Curricular Temática Nos Anos Iniciais Da Educação Básica. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Centro de Referência em Formação e em Educação do Instituto Federal do Espírito Santo, 2021. Disponível em <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/2003>. Acesso em 20 de março de 2024.

VALLS, R.; MUNTÉ, A. Las claves del aprendizaje dialógico en las Comunidades de Aprendizaje. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, v.. 24, n. 1, 2010, pp. 11-15. Disponível em <https://www.redalyc.org/pdf/274/27419180001.pdf>. Acesso em 20 de março de 2024

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente.** 4ª. Ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1991. Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf. Acesso em 29 de abril de 2024.

ZÔMPERO, A.F. LAMBURÚ, C.E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens, **Rev. Ensaio**, v.13, n.03, p.67-80, 2011. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/LQnxWqSrmzNsrRzHh3KJYbQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 14 de junho de 2024.

APÊNDICE A: Fichas de leitura das publicações avaliadas neste trabalho

Ficha de leitura 1_ CORDEIRO, 2015

AUTOR: ROBSON VINICIUS CORDEIRO
TÍTULO: Alfabetização Científica No Contexto Dos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental: (Des)Construindo Práticas Pedagógicas.
URL: https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/209
LOCAL E DATA DE PUBLICAÇÃO: Vitória/ES_2015
DADOS DA PUBLICAÇÃO: Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.
QUESTÃO ORIENTADORA DO ESTUDO: “de que forma algumas práticas pedagógicas evidenciam a alfabetização científica e contribuem para a alfabetização linguística, na perspectiva da educação plena, de alunos matriculados no primeiro ano do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de Cariacica?”
<p>RESUMO</p> <p>Esta pesquisa investigou algumas práticas pedagógicas que possibilitem a alfabetização científica e o desenvolvimento pleno do educando, a partir do primeiro ano do ensino fundamental, à luz dos pressupostos pedagógicos da abordagem histórico-crítica, proposta por Dermeval Saviani.</p> <p>Trata-se de um estudo qualitativo, valendo-se da modalidade de pesquisa-ação, congregando a observação, a participação, a intervenção e a reflexão, de forma colaborativa, para compreender as práticas pedagógicas, construídas e desconstruídas durante o processo, bem como a própria realidade na qual elas se realizam.</p> <p>O trabalho pedagógico construído e analisado, tendo como tema “Vida”, se desenvolveu a partir de uma sequência didática incluindo atividades diversificadas. Como última etapa, utilizaram um terrário, como artefato pedagógico e experimento coletivo.</p> <p>A proposta da sequência didática tem como finalidade proporcionar a alfabetização científica dos educandos — como a capacidade de ler e compreender a linguagem na qual o mundo está escrito e, por meio dessa leitura, ser capaz de se posicionar perante a realidade e transformá-la para melhor. O autor tem como fundamento as concepções de e Attico Chassot, em que a alfabetização e o letramento linguístico são processos de desenvolvimento das capacidades de codificação e decodificação dos signos alfabéticos, bem como dos usos sociais desses signos nas práticas cotidianas.</p>
<p>PROPOSTAS PEDAGÓGICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. debate introdutório proposto no primeiro encontro, no qual os alunos puderam refletir acerca do conceito “vida” e identificar, a partir das experiências advindas do seu cotidiano, alguns seres vivos e componentes não vivos do planeta numa atividade que demandava agrupamento, classificação e registro, 2. introdução do conceito “ambiente” a partir da observação do espaço em que se localizavam — a sala de aula — e de imagens/fotografias de outros espaços como florestas, desertos, cidades, jardins, salas de estar, entre outros. 3. introduzir um encontro cujo tema central fosse a maneira como o ser humano interage com os demais seres do planeta e com os ambientes e, dessa interação, como descobre, constrói e adquire conhecimentos. 4. experimento coletivo — especificamente, o terrário — como uma forma dos alunos perceberem o processo de investigação, bem como despontar como um pretexto tangível pelos alunos
<p>CONCEITOS ESSENCIAIS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. indicadores do processo de Alfabetização Científica, descritos por Sasseron (2008), que tratam dos aspectos empíricos e dos conhecimentos prévios dos alunos: a seriação, a organização e classificação das informações.

<p>2. o trabalho pedagógico encontra seu potencial formador na zona de desenvolvimento iminente do aluno, na medida em que, operando sobre as funções psicológicas em processo de maturação, intervém com propostas de ações que, sob a colaboração do professor e demais colegas num ambiente de interação e dialogicidade, instiga-se o desenvolvimento, tornando o que antes era uma função psicológica potencial em real</p>
<p>PRINCIPAIS CONCLUSÕES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. As práticas pedagógicas propostas no decorrer da pesquisa se constituíam em múltiplos direcionamentos, apesar de ter como ponto de encontro a alfabetização dos alunos, pois ao mesmo tempo que se discutia os conteúdos e conceitos científicos, aproximava-se de um olhar histórico-social acerca da realidade, das situações vivenciadas e observadas pelos alunos no seu cotidiano, bem como possibilitava o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita, por meio de atividades e ações objetivadas para tanto. 2. A dinâmica das ações pedagógicas propostas, por sua vez, pode ser caracterizadas por duas condições importantes que contribuem tanto para a alfabetização linguística, quanto para a alfabetização científica: o diálogo como experiência de interação, de externalização, de interiorização e de sistematização de saberes; e a consideração do saber espontâneo dos alunos como eixo de encontro e aproximação afetiva do aluno com o conhecimento. 3. As práticas pedagógicas propostas nos diversos planos de ação, (des)construídas continuamente no processo de reflexão coletiva da pesquisa e na própria 313 dinâmica da sala de aula durante a execução dos encontros, foram capazes de evidenciar, a partir dos discursos proferidos pelos alunos e confirmados pela avaliação das professoras e da pedagoga, de que estava ocorrendo um processo de alfabetização científica com os alunos dos primeiros anos do ensino fundamental. 4. O terrário, como artefato pedagógico e uma das atividades estruturantes da ação pedagógica proposta, permitiu-nos, por sua natureza inter e transdisciplinar, transitar por diversas áreas de conhecimento sem que houvesse a necessidade de delimitar fronteiras para ele. Por meio dessa atividade foi possível promover um ambiente no qual a curiosidade encontrava espaço e os alunos se sentiam verdadeiramente ouvidos e considerados nas suas potencialidades e limitações. 5. Por isso, convém ressaltar que essa experiência se encontra disponível na configuração de um livro (nas versões para o aluno e para o professor), que longe de ser o único caminho correto, constituiu-se como uma possibilidade para o docente que deseja empreender uma ação dialógica, investigativa, curiosa e problematizadora, contribuindo para a alfabetização científica e linguística, na perspectiva da educação plena
<p>COMENTÁRIOS PESSOAIS:</p> <p>O autor relata como aplicou as práticas pedagógicas e faz suas observações com base nas respostas que os alunos apresentam diante das perguntas elaboradas, ou seja, o professor mostra que todas as atividades iniciam com uma problematização. A partir da escuta das respostas o professor faz observações que mostram como observa a alfabetização dos estudantes a partir de suas intencionalidades. Bem como dos modos como essas crianças descrevem, explicam e se posicionam diante do mundo. Após as atividades, questionamentos, respostas dos alunos, há a etapa da sistematização, que são os registros, por meio de desenho, escritos. Em todas as atividades, os alunos são instigados a dialogar, refletir e compreender os fenômenos a partir da experiência concreta, da relação com os fenômenos que ocorrem de forma macro na natureza. Todas estas ações evidenciam o ensino de ciências por investigação</p>

Este Instrumento é uma adaptação de modelo de fichamento descritivo sequencial elaborado na tese de Doutorado de Adriana F.C. Marigo (Marigo, 2015).

Data de elaboração: 29 de março de 2024

Ficha de leitura 2_ VACCARI, 2021

AUTOR: LUDMILA LESSA LORENZONI VACCARI
TÍTULO: O Laboratório Vivo Como Mentefato Pedagógico: Possibilidades De Alfabetização Científica Sustentável Por Abordagem Curricular Temática Nos Anos Iniciais Da Educação Básica
URL https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/2003
LOCAL E DATA DE PUBLICAÇÃO: Vitória/ES_ 2021
DADOS DA PUBLICAÇÃO:

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Centro de Referência em Formação e em Educação do Instituto Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.
<p>RESUMO:</p> <p>A autora fundamentou sua intervenção pedagógica em Freire e Vygotsky. Propõe uma metodologia mediante problematizações e utiliza como mentefato pedagógico uma horta/laboratório. A partir de sua proposta pedagógica notou a promoção da alfabetização científica pela mudança significativa dos discursos dos alunos, que passaram a empreender uma linguagem mais científica. A partir deste trabalho elaborou um guia didático para aplicação da abordagem curricular temática vinculados à aquisição de conceitos científicos.</p>
<p>QUESTÃO ORIENTADORA DO ESTUDO:</p> <p>“Quais conhecimentos crianças e professora constroem em um Projeto de Horta envolvendo o 5º ano do Ensino Fundamental?”</p>
<p>OBJETIVOS DA PESQUISA:</p> <p>Investigar possibilidades e desafios para o desenvolvimento da abordagem temática curricular a partir de uma horta educativa/laboratório vivo como mentefato pedagógico, de modo a promover processos de alfabetização científica sustentável.</p>
<p>PROPOSTAS PEDAGÓGICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tomamos o laboratório vivo/horta como mentefato pedagógico. Esse lugar torna-se objeto de mediação entre os estudantes e as questões socioambientais pertinentes. 2. Neste trabalho, propomos uma metodologia de ensino baseado nos Três Momentos Pedagógicos, (1. problematização, 2. organização do conhecimento e 3. aplicação do conhecimento) formulados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) e que corroboram com a relação dialógica estabelecida por Freire (1987).1º. : As problematizações iniciais realizadas com os estudantes <ol style="list-style-type: none"> 2.1 (1º) acerca do reconhecimento do bairro onde moram. (2º): prosseguimento ao diálogo, em direção a uma organização mais acurada do conhecimento prévio e das curiosidades que os estudantes demonstraram ter sobre as plantas observadas no laboratório vivo (observação no Laboratório Vivo/Horta; oficina de cheiros e excicata (folhas secas); Oficina de repelente à base de citronela e outros desdobramentos; Chá das avós) (3º). Quando registramos as atividades, que de certo modo, organizaram o conhecimento, com o objetivo de alfabetizar os estudantes cientificamente, passamos a compreender ainda mais o quanto o conhecimento científico não é natural, mesmo aquele que se relaciona à natureza.
<p>CONCEITOS ESSENCIAIS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Na alfabetização científica que defendemos, a linguagem é vista como um instrumento problematizador, investigativo e consciente. Nesse sentido trazemos Freire (1987) que considera que a alfabetização dos sujeitos é um ato dialógico e de ressignificado da vida. 4. Para Vygotsky (2005), o indivíduo aprende para se desenvolver, dada a capacidade e necessidade de produzir cultura e ser produzida por ela. Dessa forma, a linguagem humana produz e se apropria das culturas. Com esse olhar, as ações, no campo das experiências com os estudantes, foram mediadas pela linguagem. Os sujeitos participantes confrontaram suas ideias, ressignificaram os cotidianos em direção aos conhecimentos científicos. 5. Freinet (1996) considera que os alunos se interessam muito mais pelas questões de fora do cotidiano escolar, e por isso ressalta a importância das aulas-passeio em sua metodologia de ensino. Tendo isso em vista, em nossas aulas-passeio pelo laboratório vivo/horta, os estudantes tateavam, experimentavam a fim de encontrarem elementos que justificassem a necessidade de apropriar e construir conceitos e fórmulas, além de ampliarem o nível das discussões e levantamento das hipóteses sugeridas pelo grupo de trabalho.
<p>PRINCIPAIS CONCLUSÕES.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Esse olhar curioso, investigativo, inquietante foi percebido logo no nosso primeiro contato no espaço do laboratório vivo/horta. Os estudantes foram se relacionando com as espécies de maneira incipiente, muitas vezes sem compreenderem os comandos dados pelos educadores. 2. Nessa perspectiva, o laboratório vivo/horta se constituiu em um laboratório de aprendizagem científica, popular, humana, real, vivo, onde as impressões foram sentidas. Não há, nas falas dos estudantes, uma reprodução sobre o que o outro viu, o que outro falou, pois houve uma experimentação e ele mesmo produziu sentido a partir da inferência empírica no ambiente. 3. Em nossa pesquisa, a linguagem científica foi apropriada com facilidade pelas crianças. Elas sentiram, cheiraram, comeram, observaram, olharam, mas também queriam palavras para

<p>expressarem os significados das experiências. Durante as práticas todo o grupo de estudantes se envolveu e manteve-se presente nas discussões, ora problematizando, indo além do assunto enfocado, ora preparando os locais onde as experiências seriam desenvolvidas.</p> <p>4. Medidas e grandezas, produções de textos orais e escritos, saúde, lixo, saneamento básico, substâncias voláteis, corpos humanos, princípios ativos foram alguns conteúdos trabalhados e que foram ensejados com a produção do repelente, tornando o aprendizado sobre os conceitos científicos significativo e contextualizado.</p>
<p>COMENTÁRIOS PESSOAIS: a professora utiliza metodologias que possibilitam problematizar as ações em que as crianças participam. A partir desta problematização as crianças formulam hipóteses e, assim, as suas curiosidades são pronunciadas e desencadeiam a aprendizagem. Para colocar em prática a estratégia pedagógica, foi utilizado o mentefato pedagógico: horta como um “laboratório da vida e não das coisas”. A partir deste mentefato a professora trabalhou vários aspectos do curriculum e conclui que os alunos adquiriram a linguagem científica e conhecimentos sobre diversas terminologias. Também socializaram os novos saberes às famílias e comunidade escolar, o que é uma forma de transcender os conhecimentos científico aprendidos na escola. Assim, compreende que a partir do diálogo, da problematização, da formulação de hipóteses pelos estudantes alcança-se a alfabetização científica dos estudantes do 5º. Ano do Ensino Fundamental. O tema abordado nesta sequência didática está dentro da abordagem curricular CTS/CTSA, também a forma como são conduzidas as aulas correspondem ao ensino por investigação. Desta forma, este trabalho está em consonância com nossas aspirações quanto a avaliar uma publicação utilizando estes quesitos para compreender como a professora relata sobre suas impressões quanto à alfabetização científica.</p>

Este Instrumento é uma adaptação de modelo de fichamento descritivo sequencial elaborado na tese de Doutorado de Adriana F.C. Marigo (Marigo, 2015).

Data de elaboração: 29 de março de 2024

Ficha de leitura 3_ FOLETTTO *et al.*, 2022.

<p>AUTORAS: Rosieli Geraldina Merotto Foletto; Bárbara Fabris Barcellos; Sannya Maria Britto Côgo</p>
<p>TÍTULO: Sequência Didática Aplicada No Ensino De Ciências Na Perspectiva Da Alfabetização Científica Com Foco Cts/Ctsa</p>
<p>URL : http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n3.22063.id1540</p>
<p>LOCAL E DATA DE PUBLICAÇÃO: Instituto Federal de Mato Grosso -Campus Confresa Revista Prática Docente. v. 7, n. 3, e22063, set/dez2022</p>
<p>DADOS DA PUBLICAÇÃO: Artigo publicado em Revista Científica</p>
<p>RESUMO: A pesquisa foi desenvolvida no contexto de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental na Escola Estadual de Ensino Fundamental Virginio Pereira, localizada na cidade de Serra no estado do Espírito Santo. Partiu-se do pressuposto de que as orientações epistemológicas do currículo CTS/CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), contribuem para a alfabetização científica dos alunos. A temática “A Ciência no meu cotidiano”, foi elaborada em uma sequência didática baseada no Ensino por Investigação e nos três momentos pedagógicos. Os principais resultados indicam que as atividades da sequência didática contribuíram para o avanço progressivo dos conhecimentos dos alunos em relação à área de ciências e iniciação à alfabetização científica, e contribuíram, também para tornar a aprendizagem mais contextualizada e interdisciplinar.</p>
<p>OBJETIVOS DA PESQUISA: Desenvolver uma sequência didática (SD) com base nos três momentos pedagógicos com o tema “A Ciência no meu cotidiano”, para abordar os conceitos de Ciências sob a perspectiva da contextualização e interdisciplinaridade em favorecimento da alfabetização científica com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, da Escola Estadual de Ensino Fundamental Virginio Pereira, situada no município de Serra, no Estado do Espírito Santo.</p>
<p>PROPOSTAS PEDAGÓGICAS.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realização da sequência didática utilizando a dinâmica desenvolvida por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) para abordar em sala de aula temas previamente definidos, inspirada nas ideias de Paulo Freire, sendo conhecida como os “Três momentos pedagógicos” (Problematização, organização do conhecimento, aplicação do conhecimento).

1º. Na aula de problematização inicial foi exibido o vídeo intitulado “Nós, os Fantásticos Seres Vivos: uma breve história sobre Evolução” e um texto de sobre método científico. A partir destes materiais foi feita uma roda de conversa.

2º. A organização do conhecimento foi dividida em duas aulas: realização de pesquisa referente aos temas da Mostra científica e elaboração de texto de divulgação científica.

3º. No momento da aplicação do conhecimento os estudantes deram início a produção de cartazes, tabelas, gráficos e outros materiais para serem utilizados na Mostra Científica.

CONCEITOS ESSENCIAIS:

1. Aporte teórico a alfabetização científica fundamentada na concepção de Paulo Freire.

PRINCIPAIS CONCLUSÕES.

1. A produção da SD “A Ciência no meu cotidiano” no Ensino de Ciências demonstra mecanismos que favorecem o processo de aprendizagem de forma contextualizada e interdisciplinar, abordando conteúdos programáticos voltados para os alunos do Ensino Fundamental, onde eles possam ser mais ativos na construção do seu conhecimento.
2. A prática pedagógica pôde contribuir para a melhoria do Ensino de Ciências oferecido aos alunos do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais, potencializando a capacidade inata que possuem de serem sujeitos capazes, inteligentes, conscientes, cidadãos em formação, que tem direito ao acesso e aos conhecimentos das produções humanas realizadas até os dias atuais, de entender a Ciência como um processo presente e acessível em suas vidas e que, independentemente da classe social que estão, eles podem ser inseridos em um processo gradativo de construção do saber científico.

COMENTÁRIOS PESSOAIS:

Este trabalho mostra que os alunos foram instigados pela curiosidade a respeito do método científico. Os conteúdos abordados foram de acordo com o Currículo Base da Rede Estadual de Ensino do Espírito Santo para o 5º ano. Trata-se de uma quantidade extensa de conteúdos, mas os alunos se apropriaram dos conhecimentos em um processo de ressignificação, ou seja, foram oportunizadas condições de aprenderem de forma contextualizada e participativa. O tema abordado vai ao encontro da abordagem curricular CTS/CTSA. A proposta pedagógica consta em uma sequência didática utilizando os momentos de problematização, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, portanto corrobora com a proposta do ensino por investigação. As autoras relatam suas visões quanto à aquisição da alfabetização científica mediante uma proposta pedagógica que envolve o diálogo, a participação ativa dos estudantes na construção de seus conhecimentos, portanto, está de acordo com as propostas que visamos estudar.

Este Instrumento é uma adaptação de modelo de fichamento descritivo sequencial elaborado na tese de Doutorado de Adriana F.C. Marigo (Marigo, 2015).

Data de elaboração: 29 de março de 2024

APÊNDICE B: Ficha das Unidades de Contexto (UC) e Unidades de Registro (UR) para organização de dados em Análise de Conteúdo

1. Ficha das Unidades de Contexto (UC) e Unidades de Registro (UR) para organização de dados em Análise de Conteúdo.

FONTE ANALISADA:			
Título: Alfabetização Científica No Contexto Dos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental: (Des)Construindo Práticas Pedagógicas			
Autor: ROBSON VINICIUS CORDEIRO			
Ano: 2015			
Tipo de Publicação: Dissertação			
Sessão Analisada			
9. CONSIDERAÇÕES DE UMA EXPERIÊNCIA INVESTIGATIVA			
Identificação da Unidade de Contexto	Transcrição	Página	Código
DIUC1	enfim, esse misto de exigências é condicionante da qualificação educacional: uma nova realidade em que se destacam os aspectos sociais, culturais e ambientais ao lado do conhecimento científico e sistemático, articulando-os de forma a produzir os atributos desejáveis ao processo educativo.	307	Currículo CTS/CTSA
DIUC2	Por isso, ao lançarmos nosso olhar investigativo aos conceitos e práticas alfabetizadoras, seja linguística, seja científica, refletindo as possibilidades de diálogo e de contribuições numa relação de alteridade, colocamo-nos, ainda que pontualmente, como partícipes e colaboradores	308	dialogicidade
DIUC3	Dessa forma, a discussão sobre alfabetização científica ganha espaço na medida em que buscamos pensar uma educação que provoque aos educandos uma visão de mundo mais imbricada, desfragmentada e complexa. Por isso, estar alfabetizado cientificamente — ainda que não seja um processo finito — traduz a condição da pessoa que compreende a linguagem na qual a natureza está escrita e é capaz de interpretá-la, tornando-se apto para transformar, conscientemente, o mundo para melhor.	309	Linguagem (compreensão do mundo)
DIUC4	as práticas pedagógicas propostas no decorrer da pesquisa se constituíam em múltiplos direcionamentos, apesar de ter como ponto de encontro a alfabetização dos alunos, pois ao mesmo tempo que se discutia os conteúdos e conceitos científicos, aproximava-se de um olhar histórico-social acerca da realidade, das situações vivenciadas e observadas pelos alunos no seu cotidiano, bem como possibilitava o	310	Contextualização Obs. As habilidades aqui não são novas, pois o autor fala em desenvolvimento das habilidades, por isso não entrou na lista das novas habilidades.

	desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita, por meio de atividades e ações objetivadas para tanto.		
DIUC5	no que tange ao entendimento da alfabetização, sublinhando-se a científica, há ser refletida no exercício do magistério, por meio de atividades críticas e investigativas, contextualizadas e problematizadoras, aliando o conteúdo teórico ao cotidiano da escola e da educandos, tendo em vista a emancipação dos sujeitos e sua libertação do estado de dominados.	311	ensino por investigação (criticidade)
DIUC6	Dessa forma, a reflexão acerca da possibilidade da alfabetização científica desde o primeiro ano do ensino fundamental, construídas a partir da experiência investigativa, apresenta-se como uma forma de instigar, no âmbito educacional, a retomada de uma das características natas do ser humano que é a curiosidade e o desejo por conhecer e entender aquilo que lhe é novo e desconhecido.	311	curiosidade Não matar a curiosidade (Ver PF em “ato de estudar”)
DIUC7	A ação docente que se reveste da capacidade de inquietar o educando, de questioná-lo, de provocar seu interesse e participação, não só promove a alfabetização científica dos sujeitos, mas produz a própria existência humana.	311	Problematização promove a Alfabetização científica
DIUC8	A dinâmica das ações pedagógicas propostas, por sua vez, pode ser caracterizadas por duas condições importantes que contribuem tanto para a alfabetização linguística, quanto para a alfabetização científica: o diálogo como experiência de interação, de externalização, de interiorização e de sistematização de saberes; e a consideração do saber espontâneo dos alunos como eixo de encontro e aproximação afetiva do aluno com o conhecimento.	312	Aquisição de novas habilidades (Afetividade do aluno com o conhecimento)
DIUC9	Ora, é importante destacar também outra condição e contribuição para o processo de alfabetização: a relação inter e transdisciplinar que potencializa uma formação mais abrangente e complexa, ou seja, plena.	312	interdisciplinaridade
DIUC10	Tal constatação * se justifica, sobretudo, nas construções dialógicas e argumentativas dos alunos que foram se modificando conforme os conceitos científicos eram apresentados, discutidos e exercitados em situações práticas, lúdicas e/ou sistemáticas. Em diversas das situações dialogais, construídas no decorrer dos encontros, os discentes demonstram o conhecimento que possuíam através de relações com situações práticas do cotidiano. *o autor se refere à constatação da alfabetização científica (explicado no parágrafo anterior a este recorte)	313	Dialogicidade Aquisição de novas habilidades (argumentação)

D1UC11	O terrário, como artefato pedagógico e uma das atividades estruturantes da ação pedagógica proposta, permitiu-nos, por sua natureza inter e transdisciplinar, transitar por diversas áreas de conhecimento sem que houvesse a necessidade de delimitar fronteiras para ele. Por meio dessa atividade foi possível promover um ambiente no qual a curiosidade encontrava espaço e os alunos se sentiam verdadeiramente ouvidos e considerados nas suas potencialidades e limitações.	313	curiosidade Um artefato proposto proporcionou ambiente para curiosidade,
D1UC12	Ao lado desse quadro é preciso ressaltar também o desenvolvimento da habilidade de escrita e leitura dos alunos que, atravessados pelo movimento investigativo e pelos conteúdos científicos propostos, revelaram mudanças qualitativas ao final da pesquisa, se comparado ao primeiro olhar caracterizador das turmas.	314	Aquisição de novas habilidades Evidência de mudanças em relação à situação inicial (transformação)

Instrumento Elaborado para análise de conteúdo de Bardin (2011).

2. Ficha das Unidades de Contexto (UC) e Unidades de Registro (UR) para organização de dados em Análise de Conteúdo.

FONTE ANALISADA:			
Título: O Laboratório Vivo Como Mentefato Pedagógico: Possibilidades De Alfabetização Científica Sustentável Por Abordagem Curricular Temática Nos Anos Iniciais Da Educação Básica			
Autora: LUDMILA LESSA LORENZONI VACCARI			
Ano: 2021			
Tipo de Publicação: Dissertação			
Sessão analisada			
7. REFLEXÕES SOBRE OS RESULTADOS: A CURIOSIDADE, A INVESTIGAÇÃO E INTERLOCUÇÕES.			
Identificação da Unidade de Contexto	Transcrição	Página	Código
D2UC1ao mesmo tempo em que as crianças demonstravam curiosidade, também apresentavam uma necessidade de compreender outros conceitos para que suas dúvidas mais momentâneas fossem resolvidas.	165	Curiosidade
D2UC2	Sendo assim, as problematizações e curiosidades pronunciadas pelos estudantes, desencadeou um planejamento pedagógico estratégico, ou seja, as suas perguntas e respostas, frente à necessidade de resolverem uma questão, projetou situações de aprendizagem, a partir do mentefato pedagógico horta como um “laboratório da vida 1 e não das coisas”	166	Problematização
D2UC3	Foi a partir das inquietações deles que passamos a conduzir uma alfabetização científica pautada no interesse e na curiosidade e que atravessou o currículo institucional, conceitual, a partir de temáticas problematizadoras, contextuais e significativas.	166	Problematização e Contextualização

D2UC4	As temáticas sobre água, vida, plantas, animais, medidas, padrões, oxigênio, reações químicas, origem da vida, reprodução, poluição, alimentação, célula, corpo humano, por exemplo, conduziram toda nossa intervenção. Vale reforçar que elas permearam os questionamentos dos estudantes levando à aquisição de conceitos científicos, produzidos nas experiências coletivas.	167	Currículo CTS/CTSA
D2UC5	Em nossa pesquisa, a linguagem científica foi apropriada com facilidade pelas crianças. Elas sentiram, cheiraram, comeram, observaram, olharam, mas também queriam palavras para expressarem os significados das experiências	168	linguagem
D2UC6	Os enunciados produzidos no e pelo grupo durante a realização da pesquisa, evidenciou que os sujeitos ao trocarem experiências e emitirem suas opiniões produziram como resultado um sentido novo ao contexto. Consequentemente, constituíram a visão de um espaço não só meu, nem somente do outro, mas de todos que se dispuseram a dialogar	172	Dialogicidade
D2UC7	Destacamos ainda, que a linguagem dialógica, firmada na referida pesquisa, propiciou a compreensão das questões problematizadas pelo grupo, fazendo-se inferir ao contexto os diferentes aspectos para análise (ética, política, social, econômica) e contribuindo, desse modo, para uma efetiva alfabetização científica dos sujeitos participantes	172-173	Dialogicidade Linguagem dialógica leva à alfabetização científica
D2UC8	Assim, durante todas interlocuções dos participantes, transformamos os diálogos em instrumentos potentes para construção de conceitos científicos, mais abstratos e amplos.	173	Dialogicidade Diálogos são potencializadores
D2UC9	a linguagem forneceu subsídios para a promoção da alfabetização científica dos estudantes.	173	linguagem
D2UC10	o ensino de Ciências teve suas bases imbricada na abordagem temática curricular e conduziu a um ambiente educativo profícuo para a comunicação entre as áreas do conhecimento, como também a problematizações advindas do cotidiano. Para constituírem os saberes necessários à elucidação do problema inicial, os alunos apropriaram-se de conhecimentos científicos durante as práticas experienciadas, vivenciadas em grupo	174	Problematização
D2UC11	No caso da intervenção pedagógica em questão, junto ao Laboratório Vivo, a centralidade do processo pedagógico se deu por meio de uma problemática sobre as diferenças e semelhanças dos capins	174	Problematização

	identificados na horta, rompeu com um saber científico determinista e transformou-o em um conhecimento exploratório, problematizador e transformador.		
D2UC12	Ao aplicarem o conhecimento elaborado, por meio das intervenções, os alunos retornaram à problemática inicial e socializaram os novos saberes às famílias e comunidade escolar. Esse momento pedagógico foi marcado pelo encontro intitulado “O chá das avós”, ocorrido no espaço escolar para a socialização dos diferentes saberes, dos populares aos científicos.	175	Aquisição de novas habilidades (socialização dos saberes)
D2UC13	A apropriação da linguagem científica foi sendo decifrada (codificada e decodificada) pelos estudantes a partir da sua própria compreensão da realidade. Desse modo, o mundo natural ganhou uma interpretação para além do comum e da formalidade curricular imposta em cada ciclo de estudo e ultrapassou os limites da reprodução de conceitos científicos aleatórios e desconectados da realidade contextual	176	linguagem A apropriação da linguagem científica ajuda a interpretar para além dos limites da reprodução de conceitos
D2UC14	Um aspecto elucidativo na pesquisa foi a capacidade de argumentação nas produções orais e escritas dos estudantes terem aumentado em quantidade e qualitativamente.	177	Aquisição de novas habilidades (argumentação) A capacidade de argumentação aumentou em quantidade e qualidade
D2UC15	Portanto, é nesse sentido que a articulação de saberes e a busca por respostas constituiu-se, para nós, como um encorajamento pela investigação científica. Esse encorajamento, consolidado pela via do diálogo, faz avançar a ciência, pois promove o conhecimento contínuo, a realização de novas experiências e a validação de saberes.	177	Ensino por investigação
D2UC16	No caso, as discussões, contribuem para o enfrentamento de questões socioambientais produzidas pelos seres humanos. Face a isso, ao relacionarem os problemas ambientais à ação humana, os estudantes apropriam-se de uma realidade não aparente, tais como, consumismo, educação, mercado, mídia, propaganda, descarte, responsabilidade, e puderam fazer conexões mais complexas em relação às modificações maléficas que o homem faz no meio que habitam.	175	Aquisição de novas habilidades (novo significado sobre a vida e suas múltiplas interações no mundo em que vivem)
D2UC17	Com isso, a educação científica foi ao encontro da perspectiva freiriana, pois os	178	Contextualização

	conceitos científicos foram sistematizados a partir de um contexto significativo.		Perspectiva freiriana: contexto significativo
Sessão Analisada 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS			
D2UC18	Tendo a horta/laboratório vivo como mentefato pedagógico, percebemos como as interações significativas nesse espaço contribuíram para o desenvolvimento da identidade humana dos estudantes, como seres vivos dependentes e capazes de tomarem decisões positivas para o meio. A	189	Contextualização (tomar decisão: cidadania)

Instrumento Elaborado para análise de conteúdo de Bardin (2011).

2. Ficha das Unidades de Contexto (UC) e Unidades de Registro (UR) para organização de dados em Análise de Conteúdo.

FONTE ANALISADA:			
Título: Sequência Didática Aplicada No Ensino De Ciências Na Perspectiva Da Alfabetização Científica Com Foco CTS/CTSA			
Autoras: Rosieli Geraldina Merotto Foletto Bárbara Fabris Barcellos Sannya Maria Britto Côgo			
Ano: 2022			
Tipo de Publicação: Artigo			
Sessão Analisada 3. Caminhos metodológico			
Identificação da Unidade de Contexto	Transcrição	Página	Código
AUC1	Trata-se de um estudo exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, voltado à perspectiva CTS/A, enfatizando as contribuições que uma sequência didática pode fornecer para a alfabetização científica dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental	7	Currículo CTS/CTSA
Sessão Analisada 4. Resultados e Discussões			
AUC2	No momento em que é apresentado o vídeo aos alunos “Nós, os Fantásticos Seres Vivos: uma breve história sobre Evolução” é observado algumas falas dos estudantes que chamaram a atenção, conforme o Quadro 2, relacionando a evolução do planeta terra e dos seres humanos. Logo, verificou-se que por intermédio das atividades investigativas diversas são as interações que resultam no aprendizado referente aos conceitos científicos	11	Ensino por investigação CTS/CTSA Em consonância com a BNCC
AUC3	Além disso, foi possível observar indicadores que favoreceram a aprendizagem, além de promover a Alfabetização Científica, como o raciocínio lógico, o entendimento dos	11	Aquisição de novas habilidades

	problemas levantados, a curiosidade e observação, as hipóteses, a explicação, a justificativa e contextualização com a prática social. Assim, entendemos que esses alunos estão iniciados nesta nova cultura do fazer científico		
AUC4	A desenvoltura dos alunos na execução da pesquisa da Mostra Científica evidenciaram resultados satisfatórios obtidos pela aplicação da SD proposta por essa pesquisa educacional. Os estudantes apresentaram um bom desempenho, motivação e efetiva participação durante a execução das atividades, demonstrando dedicação e confiança nas apresentações, além de ótimos resultados e conclusões.	12	Aquisição de novas habilidades (desenvoltura)
AUC5	Dentre os resultados educacionais, destacou-se o comprometimento dos discentes nas etapas que promoveram o aprendizado utilizando a contextualização e interdisciplinaridade como recursos capazes de potencializar o ensino.	16	Aquisição de novas habilidades (comprometimento com o aprendizado).(Categoria 1) Contextualização e interdisciplinaridade (Categoria 2)
Sessão Analisada 5. Conclusões			
AUC6	Fazendo uma análise dos temas estruturados para a SD, que estão de acordo com o Currículo Base da Rede Estadual de Ensino do Espírito Santo para o 5º ano, é possível perceber que os objetivos foram criados numa proposta de articulação com a realidade dos alunos e com o contexto em que vivem	17	contextualização
AUC7	a prática pedagógica pôde contribuir para a melhoria do Ensino de Ciências oferecido aos alunos do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais, potencializando a capacidade inata que possuem de serem sujeitos capazes, inteligentes, conscientes, cidadãos em formação, que tem direito ao acesso e aos conhecimentos das produções humanas realizadas até os dias atuais, de entender a Ciência como um processo presente e acessível em suas vidas e que, independente da classe social que estão, eles podem ser inseridos em um processo gradativo de construção do saber científico.	17	Expectativa positiva dos professores

Instrumento Elaborado para análise de conteúdo de Bardin (2011).