



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB

Departamento de Ciências Humanas - DCHVI

Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu*

Ensino, Linguagem e Sociedade (PPGELS)

ALEXANDRO SOUSA CRUZ

**QUANDO A EXPERIÊNCIA DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO
ABRE UM CAMPO DE PRÁTICA:** apontamentos sobre o ensino de Ciências nos
anos iniciais do Ensino Fundamental

CAETITÉ

2022

ALEXANDRO SOUSA CRUZ

**QUANDO A EXPERIÊNCIA DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO
ABRE UM CAMPO DE PRÁTICA:** apontamentos sobre o ensino de Ciências nos
anos iniciais do Ensino Fundamental

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino Linguagem e Sociedade (PPGELS) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus VI – Caetité, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino, Linguagem e Sociedade.

Linha de pesquisa III: Ensino, Sociedade e Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Elizeu Pinheiro da Cruz

CAETITÉ

2022



FOLHA DE APROVAÇÃO

**“QUANDO A EXPERIÊNCIA DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO
ABRE UM CAMPO DE PRÁTICA: APONTAMENTOS SOBRE O ENSINO DE
CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO.”**

ALEXANDRO SOUSA CRUZ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em ENSINO, LINGUAGEM E SOCIEDADE -PPGELS, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino, Linguagem e Sociedade pela Universidade do Estado da Bahia.

Aprovada, em 26 de maio de 2022, com nota 9,5bb.

Professor Dr. ELIZEU PINHEIRO DA CRUZ
UNEB
Doutorado em Ciências Sociais
Universidade Federal da Bahia

Professora Dra. PRISCILA CAROZA FRASSON COSTA
Uenp - UENP
Doutorado em Educação
Universidade de São Paulo

Professora Dra. ANA LUIZA SALGADO CUNHA
UNEB
Doutorado em Educação
Universidade Federal de São Carlos

Professora Dra. TALAMIRA TAITA RODRIGUES BRITO
Uesb - UESB
Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Educação
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas da UNEB

S725q Sousa Cruz, Alexandro

QUANDO A EXPERIÊNCIA DE GERMINAÇÃO DE
SEMENTES DE FEIJÃO ABRE UM CAMPO DE PRÁTICA:
apontamentos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do
Ensino Fundamental / Alexandro Sousa Cruz. – Caetité, 2022.
127 fls.

Orientador: Prof. Dr. Elizeu Pinheiro da Cruz.

Inclui referências

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade do
Estado da Bahia. Departamento de Ciências Humanas.
Programa de Pós Graduação em Ensino, Linguagem e
Sociedade – PPGELS, Campus VI. 2022

1. Alfabetização Científica. 2. Atividades Experimentais. 3.
Ensino de Ciências por Investigação.

CDD:507

DEDICATÓRIA

Dedico à memória de meu avô *Oswaldino Nunes*, de minha “matriarca” avó *Maria*, mulher amável que teve sua vida ceifada em 23 de julho de 2021 devido à Covid-19, e à todas, todos e todxs que infelizmente estão tornando parte dos altos índices de mortalidade no mundo devido a pandemia que estamos vivenciando.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, pelas possibilidades que tem me dado e por sempre se fazer presente em minhas conquistas e superações.

À esta Universidade, seu corpo docente, direção e administração. Especialmente àqueles que atuam no Programa de Pós-graduação em Ensino, Linguagem e Sociedade.

Ao meu orientador prof. Dr. Elizeu Pinheiro da Cruz, que sempre confiou em meu trabalho e dedicou parte de seu tempo para contribuir em minha formação acadêmica. Serei sempre grato!

Aos colegas do Mestrado, pois mesmo sem conhecermos pessoalmente devido à pandemia da Covid-19, criamos vínculos afetivos, especialmente aqueles que compartilhávamos da mesma orientação (grupo do WhatsApp “restrito dos orientandos de Elizeu”).

Aos membros da banca examinadora, pelas sugestões que deram em minha pesquisa e que conseqüentemente contribuíram em minha formação.

Ao prof. Dr. Clóvis Piau, por ter me apoiado a realizar o Mestrado e colaborado em minha pesquisa.

Sou imensamente grato às dez professoras do 2º ano do Ensino Fundamental da rede de ensino de Tanque Novo, que colaboraram com esta pesquisa, especialmente às quatro professoras que participaram do momento de entrevista e que aqui chamo de Rosa, Margarida, Gardênia e Hortência.

Aos gestores e gestoras das escolas: Grupo Escolar Raquel Pereira, Grupo Escolar Raulindo Cardoso Pimenta, Escola Municipal da Tijuca, Colégio Municipal do Distrito do Murici, Escola Municipal de Lagoa Nova e Escola Municipal José Onório. Agradeço pela colaboração que tiveram.

À professora Elielza, pela intermediação feita para que eu pudesse ter contato com as professoras participantes na pesquisa.

À minha família, especialmente aos meus pais, Diboia e Diolinda, que sempre vibraram nas minhas conquistas e se fizeram presentes nos momentos difíceis.

Aos meus amigos, especialmente a Adriel e Edvan, pelo apoio e força.

À toda equipe do Colégio Estadual de Tanque Novo, colegas de trabalho.

Enfim, à todas, todos e todxs que direta ou indiretamente compartilham comigo dessa conquista. O meu muito obrigado!

“ [...] minha presença no mundo não é a de quem a ele se adapta, mas a de quem nele se insere. É a posição de quem luta para não ser apenas objeto, mas sujeito também da História. ”

(FREIRE, 2003, p. 54)

RESUMO

O ensino das Ciências na Educação Básica contribui para que os estudantes consigam compreender o mundo (natural, social e tecnológico) e tomem decisões em suas vidas concretas, consolidando condições de possibilidade de transformação dos diferentes contextos histórico-culturais em favor das diversidades e de conexões interespecíficas diversas. Dentre as várias possibilidades de ensinar Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, as atividades experimentais e investigativas têm sido discutidas e aplicadas na sala de aula como práticas inovadoras que estimulam a aprendizagem dos estudantes. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo compreender como as professoras de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública do município de Tanque Novo, Bahia, planejam e executam o experimento de germinação de sementes de feijão a partir do livro didático e de materiais complementares. Trata-se de uma pesquisa engajada, em uma combinação entre estudo de caso e análise documental. Teve a participação das dez professoras do segundo ano do Ensino Fundamental de escolas da rede pública do município de Tanque Novo, Bahia, sendo realizada entre março de 2020 a março de 2022, a partir da aplicação de um questionário e da realização de entrevistas do tipo semiestruturada. Por meio do problema proposto na pesquisa, e com os resultados alcançados, pode-se conhecer sobre a prática das professoras em relação ao experimento. As professoras relataram que antes da aplicação em sala de aula, houve um momento de planejamento coletivo e de elaboração de uma sequência didática. De forma simples, prática e divertida, a partir do experimento, as crianças vivenciaram situações de seu dia a dia, ao mesmo tempo em que investigaram o fenômeno de germinação de sementes. Consequentemente, desenvolveram os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, almejados pela alfabetização científica. No processo avaliativo, as professoras têm utilizado de diferentes instrumentos que não se encontram isolados, e sim relacionados entre si, como os registros feitos pelos estudantes, os testes padronizados, a oralidade e as observações. Enfim, com o uso de matérias simples e descartáveis, as professoras têm demonstrado que é possível fazer Ciências com as crianças, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Como sugestão, destacamos a importância de uma formação contínua em Ciências tendo como base o ensino de Ciências por investigação, na perspectiva da alfabetização científica.

Palavras-chave: alfabetização científica; atividades experimentais; ensino de Ciências por investigação.

ABSTRACT

The teaching of Science in Basic Education helps students to understand the world (natural, social and technological) and make decisions in their concrete lives, consolidating conditions for the possibility of transforming different historical-cultural contexts in favor of diversities and connections. diverse interspecifics. Among the various possibilities of teaching Science in the early years of Elementary School, experimental and investigative activities have been discussed and applied in the classroom as innovative practices that stimulate student learning. Therefore, this work aimed to understand how Science teachers in the early years of Elementary School in the public network of the municipality of Tanque Novo, Bahia, plan and execute the bean seed germination experiment from the textbook and materials complementary. It is an engaged research, in a combination of case study and documental analysis. Ten second-year elementary school teachers from public schools in the city of Tanque Novo, Bahia participated, taking place between March 2020 and March 2022, based on the application of a questionnaire and interviews of the type half structured. Through the problem proposed in the research, and with the results achieved, it is possible to know about the teachers' practice in relation to the experiment. The teachers reported that before the application in the classroom, there is a moment of collective planning and elaboration of a didactic sequence. In a simple, practical and fun way, from the experiment, children experience their daily situations, while investigating the phenomenon of seed germination and consequently developing the conceptual, procedural and attitudinal contents, aimed at by scientific literacy. In the evaluation process, the teachers have used different instruments that are not isolated, but related to each other, such as records made by students, standardized tests, orality and observations. Finally, with the use of simple and disposable materials, teachers have demonstrated that it is possible to do Science with children in the early years of Elementary School. As a suggestion, we highlight the importance of continuing education in Science, based on the teaching of Science through investigation, from the perspective of scientific literacy.

Keywords: scientific literacy; experimental activities; Science teaching by investigation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 -	Percurso metodológico da pesquisa.....	55
Figura 02 -	Categorias de análise utilizadas na pesquisa.....	57
Figura 03 -	À esquerda mapa da Bahia, em destaque o município Tanque Novo. À direita vista panorâmica do município.....	58
Figura 04 -	Intervalo de idade das professoras.....	62
Figura 05 -	Cor/Raça/Etnia das professoras.....	62
Figura 06 -	Carga horária semanal das professoras.....	63
Figura 07 -	Período de experiência das professoras nos anos iniciais do Ensino Fundamental.....	65
Figura 08 -	Contribuições do Mestrado Profissional na Área de Ensino à formação do (a) pesquisador (a) e à comunidade escolar.....	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Participação do Brasil no PISA - Área: Ciências.....	37
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Instrumentos avaliados no Brasil com destaque para a área foco de cada edição do PISA.....	36
Quadro 02 - Enfoque dos grupos sociais nos diferentes contextos de alfabetização científica e letramento científico.....	42
Quadro 03 - Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental.....	47
Quadro 04 - Noções sobre alfabetização científica.....	49
Quadro 05 - Sugestões de atividades à serem desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental como forma de promoção de alfabetização científica.....	50
Quadro 06 - Habilidades consideradas necessárias para a classificação de uma pessoa como alfabetizada cientificamente.....	51
Quadro 07 - Eixos estruturantes da alfabetização científica.....	52
Quadro 08 - Demonstrativo das escolas que atendem estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental em Tanque Novo, Bahia, e a quantidade de professoras e estudantes por escola – 2021...	59
Quadro 09 - Perfil do Quadro Docente do 2º ano do Ensino Fundamental – Tanque Novo – Bahia – 2021, segundo a frequência (moda)	68
Quadro 10 - Habilidades e valores relacionados ao objeto de conhecimento plantas de acordo com o RCTN.....	71
Quadro 11 - Semelhanças entre o trabalho dos cientistas e dos estudantes ao fazer o experimento.....	81
Quadro 12 - Características que as atividades de ensino devem apresentar para serem consideradas como investigativas.....	96
Quadro 13 - Contribuições de Piaget e Vigotsky na elaboração da SDI.....	97
Quadro 14 - Tipologias de investigações.....	98

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AC	Atividade Complementar
ANA	Avaliação Nacional da Alfabetização
ANRESC	Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
ANEB	Avaliação Nacional da Educação Básica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em pesquisa
CMDM	Colégio Municipal do Distrito do Murici
CIC	Conselho Internacional de Ciência
DAEB	Diretoria de Avaliação da Educação Básica
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
EB	Educação Básica
EI	Educação Infantil
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
EMT	Escola Municipal da Tijuca
EMLN	Escola Municipal de Lagoa Nova
EMJO	Escola Municipal José Onório
ESCS	Índice de Status Econômico, Social e Cultural
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GERP	Grupo Escolar Raquel Pereira
GERCP	Grupo Escolar Raulindo Cardoso Pimenta
GESDIC	Guia de Elaboração de Sequências Didáticas Investigativas em Ciências
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LD	Livro Didático
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes
PNAIC	Plano Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PPGECFP	Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores
PPGELS	Programa de Pós-Graduação em Ensino, Linguagem e Sociedade
RCTN	Referencial Curricular de Tanque Novo
SAEB	Sistema Educacional de Avaliação da Educação Básica
SEI	Sequência de Ensino Investigativa
SD	Sequência Didática
SDI	Sequência Didática Investigativa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	16
2 INTRODUÇÃO.....	19
3 O LUGAR DAS CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA BREVE REFLEXÃO.....	28
3.1 O ensino de Ciências e o entrelaçamento de diferentes sujeitos em sua conjuntura.....	28
3.1.1 O Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes entre as avaliações externas aplicadas no Brasil e sua relação com o ensino de Ciências.....	33
3.2 Alfabetização científica ou letramento científico? Breve discussão sobre a polissemia dos termos no Brasil.....	41
3.2.1 Anos iniciais do Ensino Fundamental: perspectivas e contribuições para o desenvolvimento da alfabetização científica entre os estudantes.....	46
4 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	54
4.1 Cenário de investigação.....	54
4.2 Instrumentos, coleta e análise dos dados.....	55
4.3 Local e participantes da pesquisa.....	58
5 APONTAMENTOS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA PRÁTICA DO EXPERIMENTO DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO.....	61
6 PRODUTO EDUCACIONAL: GUIA DE ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS EM CIÊNCIAS.....	90
6.1 Apresentação do Produto Educacional.....	90
6.2 Síntese de partida e caminho percorrido no processo de elaboração do Produto Educacional.....	91
6.3 Movimento Pesquisa-PE.....	93
6.4 Contextualizando o ensino de Ciências por investigação.....	95
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100
REFERÊNCIAS.....	104
APÊNDICES.....	115
APÊNDICE A – Carta às professoras participantes na pesquisa.....	115
APÊNDICE B – Questionário – Perfil do professor do 2º ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino do município de Tanque Novo, Bahia.....	116
APÊNDICE C – Roteiro de entrevista do tipo semiestruturado com as professoras da disciplina de Ciências do 2º ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino do município de Tanque Novo, Bahia.....	118
APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	120
ANEXO – Parecer consubstanciado do CEP.....	122

1 APRESENTAÇÃO

Por se tratar de uma pesquisa engajada que retoma a minha história de vida e trabalho e me coloca em um lugar que se entrelaça com o sujeito professor e o sujeito pesquisador, apresento por meio de uma breve reflexão sobre minha trajetória pessoal, educacional e profissional, motivações que me levaram a realizar o Mestrado e pesquisar sobre o ensino de Ciências em escolas da rede pública. Para Paulo Freire, “Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino [...] Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo” (FREIRE, 2002, p. 14). Para o patrono da educação brasileira, a autonomia se constrói nas experiências vivenciadas pelo sujeito frente as decisões a serem tomadas.

Sou filho caçula de um pai pedreiro, detentor de um conhecimento genuíno de mundo, e de uma mãe que sempre se dedicou aos afazeres da casa e aos cuidados com os filhos, ambos com estudos interrompidos antes de finalizar o Ensino Primário, anos iniciais do Ensino Fundamental¹ (EF) no tempo atual, para ajudar seus pais nos afazeres da “roça”, realidade que se impõe para a maioria das camponesas e dos camponeses do semiárido baiano. Apesar das dificuldades que vivenciamos, eu, meu irmão e minhas duas irmãs, sempre fomos incentivados nos estudos, o que ocorreu em escolas da rede pública de ensino. Tive, como avô, Osvaldino Nunes de Sousa (*in memória*), que, por muito tempo, em sua época, atuou como Professor leigo² na alfabetização de filhos e filhas de seus vizinhos, sendo uma de minhas fontes de inspiração a trilhar a carreira docente.

Tais ancoragens biográficas influenciaram meu processo de tornar educador e faz ressoar, mais uma vez, os apontamentos de Freire (2001, p. 58):

Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro da tarde.
Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz

¹ A Base Nacional Comum Curricular (2018) denomina esta etapa de escolaridade como “Ensino Fundamental: Anos Iniciais”, porém, neste texto é utilizado o termo “anos iniciais do Ensino Fundamental”. O uso se faz tão somente para garantir melhor fluência à leitura.

² De acordo com Augusto (2010), Professor leigo é o profissional que exerce o magistério sem possuir a habilitação mínima exigida. Cabe aqui esclarecer que, apesar de meu avô ter ficado conhecido como “Professor leigo”, não recebia remuneração pelo que fazia. Segundo seus relatos, em sua época, “filhos e filhas de pobre”, e principalmente da “roça”, não tinham oportunidades para estudar, sendo assim, ele contribuía no processo de alfabetização dos filhos e das filhas de seus vizinhos.

educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática.

Com menos de 04 (quatro) anos de idade, em 1993, por questões de saúde, devido ao agravamento de uma doença crônica que desenvolvi, bronquite, a qual evoluiu para repentinas crises de pneumonia, condição clínica grave e que poderia ter sido fatal, por ser residente de um município pequeno do interior da Bahia, com apenas oito anos de emancipação e com um sistema público de saúde muito precário, na luta pela sobrevivência, eu e minha família, tivemos que buscar alternativas na cidade de Ribeirão Preto, São Paulo. Sendo assim, com internações constantes, o atraso no início de minha formação escolar foi inevitável³.

Mesmo com a impossibilidade de estudar na Educação Infantil (EI), em minhas vivências, a compreensão daquilo que se convencionou chamar de mundo natural sempre foi um fascínio, surgindo o interesse pelo componente curricular de Ciências, assim que iniciei o EF. Ao trilhar o Ensino Médio (EM), entre as disciplinas científicas ofertadas, houve uma afinidade maior com os conteúdos trabalhados na Biologia. Sendo assim, sou egresso de uma universidade pública, Universidade do Estado da Bahia, UNEB – *Campus de Caetité*, instituição na qual concluí o Curso de licenciatura em Ciências Biológicas em 2012.

Após aprovação em concurso público no ano de 2010, para docente da Educação Básica (EB), assumi em 2013, a função de professor da disciplina de Biologia na rede pública do Estado da Bahia. E ainda, no ano de 2017, tive a oportunidade de atuar na rede municipal como articulador de área de Ciências Naturais no EF do Colégio Municipal do Distrito do Murici (CMDM). Depois de oito anos distante do campo universitário, no ano de 2019, com o intuito de aperfeiçoar minha carreira profissional, contribuir com a Área de Ensino, participei, pela primeira vez e simultaneamente, de duas seleções de Mestrado⁴.

³ Pela legislação que atualmente organiza a oferta de ensino no país (Lei nº 9.394/1996), aos 4 anos de idade, a criança tem direito à EI, oferecida gratuitamente em pré-escolas e aos 6 anos de idade, deve ingressar no 1º ano do EF e concluir a etapa aos 14 anos. Quando a diferença entre a idade do aluno e a idade prevista para a série são de dois anos ou mais, o aluno é considerado em situação de distorção ou defasagem idade-série. De acordo com Moreira (2013) entre as principais causas desta distorção apontadas em pesquisas, encontram-se a evasão e o abandono escolar, todavia existem causas primárias que contribuem para estas, e apesar de muitas vezes estarem intimamente ligadas à situação socioeconômica do estudante, isso nem sempre é fator determinante.

⁴ As duas seleções que submeti e fui aprovado foram a do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPGECFP), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB – *Campus*

No momento atual, obtive o título de Mestre em Ensino, Linguagem e Sociedade do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Linguagem e Sociedade (PPGELS) na mesma instituição que concluí a graduação. Espero estar contribuindo para a melhoria do ensino de Ciências a partir dos resultados desta pesquisa e do Produto Educacional (PE) confeccionado⁵. O próximo passo é me tornar Doutor e professor universitário e continuar colaborando com a formação de futuros docentes, principalmente aqueles que irão atuar nas Áreas nos ensinos de Ciências Naturais e Biologia da EB.

Tenha uma boa leitura!

Jequié e a do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Linguagem e Sociedade – (PPGELS), da Universidade do Estado da Bahia, UNEB - Campus Caetité.

⁵ Diferente do Mestrado Acadêmico, em que é exigido somente a dissertação como produto final, no Mestrado Profissional, o discente deve produzir além da dissertação, um produto/processo educacional. Na seção 6 desta dissertação é discutido sobre o PE.

2 INTRODUÇÃO

A apropriação dos conhecimentos e saberes das Ciências tem se tornado cada vez mais importantes na formação crítica e emancipatória dos cidadãos e cidadãs, sendo assim, no Brasil, uma vez que o componente curricular Ciências se incorporou obrigatoriamente no currículo escolar desde os primeiros anos escolares, estratégias eficazes de ensino com enfoque na aprendizagem dos estudantes têm sido alvos de pesquisas na área educacional e uma preocupação constante para as professoras e os professores que atuam nos anos iniciais do EF.

Por isso, a pesquisa que este texto remete, buscou entender como as professoras⁶, do 2º ano do EF da rede pública do município de Tanque Novo, Bahia, planejam e executam suas práticas/experimentações nas aulas do componente curricular de Ciências a partir do Livro Didático (LD) e de materiais complementares, para que, a partir disso, fosse elaborado um guia de elaboração de sequências didáticas investigativas no ensino de Ciências.

O que nos instigou a ter docentes como sujeitos/participantes da pesquisa, se deu pelo reconhecimento do seu papel crucial no campo educacional e da pesquisa e sua importância no aprimoramento do ensino e das realidades empíricas nas quais se inserem⁷ perante às formações cultural, profissional e ética dos cidadãos e das cidadãs. Optar por realizar o estudo nos anos iniciais do EF⁸, ocorreu pelo fato de que é onde se inicia na EB, o ensino do componente curricular Ciências⁹, sendo um momento propulsor para que os estudantes consigam ter êxito nas próximas etapas de escolarização e, assim, consolidem suas aprendizagens nas disciplinas científicas: Biologia, Física e Química¹⁰.

⁶ No município de Tanque Novo, Bahia, o quadro docente que atua no 2º ano do EF, participantes da pesquisa, é constituído somente por mulheres.

⁷ O adjetivo social não será usado para tipificar as realidades empíricas, mas como uma categoria conceitual muito disputada nas Ciências Sociais.

⁸ De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica – DCN (2013), os anos iniciais do EF compreendem um ciclo de 05 anos de escolaridade e tendem a atender estudantes entre 06 a 10 anos.

⁹ Como explicita o documento da BNCC (2018) na EI, a primeira etapa da EB, e que antecede o EF, o currículo está organizado em cinco campos de experiências (- O eu, o outro e o nós; - Corpo, gestos e movimentos; - Traços, sons, cores e formas; - Escuta, fala, pensamento e imaginação e - Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações), e não em componentes curriculares, como é o caso de Ciências.

¹⁰ Conforme o documento das DCN (2013) as articulações no interior do EF, e deste com as etapas que o antecedem e o sucedem na EB, são, pois, elementos fundamentais para o bom desempenho dos estudantes e

Desde os primeiros anos escolares, práticas e experimentações são ferramentas pedagógicas importantes no processo de ensino e aprendizagem no componente curricular de Ciências, principalmente quando, conforme nos aponta o documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), aproxima gradativamente os estudantes aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica, a partir de situações de aprendizagem permeadas de questões desafiadoras, que estimulem o interesse e a curiosidade científica dos estudantes e os possibilite definir problemas, levantar, analisar e representar resultados, bem como, comunicar conclusões e propor intervenções.

Por isso, a partir da prática docente, realizamos um estudo de caso sobre a tradicional experiência de germinação de sementes de feijão¹¹. Talvez, com esta semente de feijão, possamos ajudar a germinar a esperança de um ensino de Ciências de qualidade, que atenda às questões de equidade e diversidade tão necessárias à educação destes tempos, marcados por extinções diversas. Vale ressaltar que neste texto, experimentação é compreendida como um tipo específico de prática. Entende-se que toda experimentação é um tipo rigoroso de prática que mobiliza outras práticas: 1) práticas leitoras, relacionadas à apropriação de repertório sobre o assunto; 2) práticas ilustrativas, mobilizadas para a iniciação científica; e 3) práticas de produção de conhecimento, geradoras de conhecimentos novos sobre o ensino e/ou sobre o assunto/problema abordado.

Mas, por que o ensino de Ciências? Outrora, como professor de Biologia e articulador de Área de Ciências Naturais, a partir de uma ação reflexiva constante sobre a prática docente, realizada com os demais colegas de trabalho, coordenadoras e professores (as), pude perceber que muitos estudantes chegam ao EM¹² apresentando dificuldades quanto aos conceitos científicos e aplicabilidade em seu cotidiano, podendo este fato estabelecer relação com o ensino das Ciências nos anos

a continuidade dos seus estudos. E a falta dessa articulação entre as etapas tem criado barreiras que dificultam o percurso escolar dos estudantes.

¹¹ Optamos por esta experiência visto que é uma das mais difundidas nas aulas de Ciências nos anos iniciais do EF. Por meio do questionário aplicado com as professoras, constatamos que, de fato, todas já realizaram, em algum momento, a experiência de germinação de sementes de feijão com os estudantes. Como a experiência geralmente é realizada no 2º ano do EF, frisamos a pesquisa neste ano de escolaridade.

¹² De acordo com a Lei nº 9.394 de 1996 (LDB, Art. 35), uma das finalidades do EM é a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no EF, possibilitando o prosseguimento dos estudos.

iniciais do EF¹³. Sendo assim, ao longo de todo o trajeto formativo e profissional, as Ciências fizeram e fazem parte das minhas vivências e reflexões na profissionalização e na carreira, o que culminou em ser o objeto de pesquisa relacionado a esta dissertação.

No tocante à relação intrínseca entre objeto-pesquisador, de acordo com Velho (1978), pesquisadores da Área das Ciências Sociais têm discutido e se dividido: de um lado, há um tradicional dogma, de que é necessária uma distância mínima que garanta ao investigador condições de objetividade em seu trabalho, o que evitaria envolvimento com potencial para deformar seus julgamentos e conclusões, valorizando, assim, métodos quantitativos que seriam “por natureza” mais neutros e científicos. Do outro lado, estão os métodos de pesquisa com cunho dito qualitativo, os quais entendem que há um inevitável envolvimento com o objeto de estudo, não constituindo um defeito ou imperfeição.

Ao discutir sobre o tema, Filho e Narvai (2013, p. 674) afirmam que: “Todo sujeito que se vê na tarefa de produzir conhecimento científico é, em sentido lato, um sujeito implicado”¹⁴. Sendo assim, como o ato de pesquisar “não tem um sentido neutro” (ABREU; ALMEIDA, 2008, p. 83), minhas experiências vividas, tanto na profissionalização quanto na carreira, são tecidas junto à pesquisa realizada¹⁵. Ou seja, trata-se de uma pesquisa aplicada e engajada na melhoria do ensino de Ciências nos anos iniciais do EF.

Ao optar por pesquisar sobre o ensino de Ciências no tempo presente, entendemos que é importante fazer um breve levantamento sobre o processo histórico e tardio de sua implementação no currículo escolar, tendo notória influência de demandas políticas, econômicas e sociais. Com a promulgação da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB),

¹³ Conforme nos alertam Carvalho et al (2009); Marandino et al (2009) e Filho et al (2011), ainda hoje no Brasil, muitas crianças passam dos anos iniciais do EF para os anos finais com conhecimentos científicos insuficientes para compreender o mundo que a cerca. Consequentemente, isso pode acarretar em dificuldades na consolidação das aprendizagens em Ciências Naturais, que são primordiais na formação científica dos estudantes.

¹⁴ No entanto, entendemos que é importante que o pesquisador, ao mesmo tempo, consiga criar mecanismos de controlar essa implicação. Como diz Damatta (1978, p. 4), é preciso “transformar o familiar em exótico”.

¹⁵ Cruz (2020), em seu artigo - *Conflitos em torno de trabalhos de conclusão de curso: uma leitura etnográfica*, por exemplo, tece considerações sobre suas vivências em campo, que segundo o autor, tornaram possíveis os contornos da etnografia realizada em sua pesquisa de doutoramento.

ampliou a participação das Ciências no currículo escolar, tornando-a obrigatória desde o primeiro ano do Curso Ginásial (equivale aos anos finais do EF) (AZEVEDO, 2008). Em 1971, tem-se como destaque a mudança nos primeiros anos escolares com a publicação da Lei nº. 5.692, de 11 de agosto, em que o ensino de Ciências passou a ser incluso nos oito anos iniciais do 1º Grau e, no tempo presente, os nove anos do EF.

Destacamos também a Declaração sobre a Ciência e o uso do conhecimento científico produzida na Conferência Mundial sobre Ciência¹⁶ e realizada no ano de 1999, em Budapeste, pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, 1999). De acordo com o documento, a necessidade do acesso ao conhecimento científico a partir de uma idade muito precoce passou a ser entendida como parte do direito à educação de todas e de todos. Salientamos que além do acesso amplo e gratuito do ensino de Ciências no Brasil, é necessário refletir sobre o nível de qualidade do que estar sendo ofertado pela rede pública de ensino.

Nos dois primeiros anos escolares do EF, conforme nos aponta o documento da BNCC (2018) os estudantes se encontram em processo de alfabetização:

Em especial nos dois primeiros anos da escolaridade básica, em que se investe prioritariamente no processo de alfabetização das crianças, as habilidades de Ciências buscam propiciar um contexto adequado para a ampliação dos contextos de letramento (BNCC, 2018, p. 329).

Um cuidado deve haver na interpretação deste trecho que o documento traz. É crucial que o docente aproveite dos saberes, do interesse e da curiosidade que a criança tem sobre o mundo natural, bem como do cunho investigativo próprio das Ciências Naturais e torne um elemento propulsor para a efetivação da alfabetização dos alunos e das alunas. Mas, como nos alerta Pirôpo (2018), é importante que não ocorra apenas a concentração do ensino nas disciplinas de Português e de Matemática.

Neste contexto, destacamos o trecho das DCN (2013, p. 121) que diz:

Desde os 6 (seis) anos de idade, os conteúdos dos demais componentes curriculares devem também ser trabalhados. São eles que, ao descortinarem

¹⁶ A Conferência Mundial sobre a Ciência, organizada pela UNESCO e pelo Conselho Internacional de Ciência (CIC), foi realizada em Budapeste entre os dias 26 de junho e 01 de julho de 1999. Foi a primeira conferência desse tipo realizada após a de Viena, 20 anos atrás, sendo uma referência importante para o futuro, quando tratamos do lugar e do papel da ciência no século XXI.

às crianças o conhecimento do mundo por meio de novos olhares, lhes oferecem oportunidades de exercitar a leitura e a escrita de um modo mais significativo (BRASIL, 2013, p. 121).

É fundamental enfatizar também a atual versão da LDB, a Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Como reflexo desta Lei, profissionais graduados no Curso de Pedagogia passaram a ser compreendidos pelo dispositivo regulador como responsáveis pelo ensino na EI e nos anos iniciais do EF. Devido as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Pedagogia, licenciatura, instituídas no ano de 2006, por meio da Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio, pouco discutir sobre o ensino de Ciências, bem como de outras Áreas do Conhecimento, este trabalho também abriu uma discussão para, num movimento fractal de desdobramento do objeto, analisar como as professoras que atuam nos anos iniciais do EF avaliam sua formação inicial e continuada para ensinar o componente curricular de Ciências quando se deparam com a necessidade de preparação de aulas de germinação de sementes.

Além disso, é preciso discutir sobre os resultados obtidos por estudantes brasileiros nas edições ocorridas do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)¹⁷, na área que avalia o conhecimento em Ciências, tendo o Brasil, em 2018, na última edição do Programa, ocupado a 63ª posição entre 79 países, o que demonstra que, apesar dos avanços alcançados na educação, o país ainda possui dificuldades para consolidar o ensino de Ciências e está distante de alcançar um padrão considerado satisfatório em nível internacional¹⁸. É certo que há contrastes entre a realidade educacional brasileira e os outros países participantes do Programa, porém, atualmente, o PISA configura-se como única e poderosa fonte prospectiva e comparativa de nível internacional disponível na área educacional, e que influencia no

¹⁷ O PISA é um estudo comparativo internacional realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O Pisa oferece informações sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos de idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países, vinculando dados sobre seus *backgrounds* e suas atitudes em relação à aprendizagem, e também aos principais fatores que moldam sua aprendizagem, dentro e fora da escola. O Pisa avalia três domínios – leitura, Matemática e Ciências – em todas as edições ou ciclos. Além dos países da OCDE, alguns outros são convidados a participar da avaliação, como é o caso do Brasil (BRASIL, 2016).

¹⁸ Para uma problematização do PISA, indicamos a leitura da dissertação de Mestrado de Eloisa Cecília Dias Martins, intitulada “Relatos de experiências narrativas de beleza e encantamento no ensino de Ciências” disponível em: <https://www.ppgels.uneb.br/teses-dissertacoes/>.

fomento de políticas públicas educacionais brasileiras que são necessárias para melhoria do ensino e da aprendizagem.

Em suma, salientamos que fazendo parte do currículo¹⁹ do EF, Ciências é um componente curricular necessário para a inserção da criança na cultura científica a partir da materialidade da sua própria vida (animais, plantas e outros), por meio da articulação dos conhecimentos e saberes sobre as Ciências Físicas, Químicas e Biológicas. Esta inserção é importante, pois de acordo com Cachapuz (2016), a cultura científica contribui com o indivíduo e/ou grupo e/ou a sociedade no momento em que auxilia a dar sentido e orientação ao conhecimento científico e a lidar com a mudança, até mesmo da própria ciência e dela formar uma representação coerente.

Contudo, considerando a precariedade das escolas públicas da EB como a ausência de laboratórios, material didático e a falta de formação adequada aos docentes, percebemos que ainda existem inúmeros desafios para a realização da experimentação nas aulas de Ciências. Neste sentido, consideramos existir uma questão que suscitou a investigação: Como as professoras de Ciências de escolas da rede pública de ensino, de uma cidade do semiárido baiano, planejam e executam as suas práticas/experimentações de germinação de sementes, nos anos iniciais do EF, a partir do livro didático e de materiais complementares?

A partir do problema proposto e como forma de intervenção na melhoria da qualidade do ensino de Ciências, em colaboração com a prática docente nos anos iniciais do EF, neste trabalho, além da produção desta dissertação, houve a confecção de um Produto Educacional, do PE - Guia de Elaboração de Sequências Didáticas Investigativas em Ciências (GESDIC).

A materialização do GESDIC ocorreu por meio do diálogo com as professoras participantes da pesquisa²⁰ e a partir de uma abordagem didática de ensino

¹⁹ Currículo deve ser concebido como constituído pelas experiências escolares que se desdobram em torno do conhecimento, permeadas pelas relações sociais, buscando articular vivências e saberes dos alunos com os conhecimentos historicamente acumulados e contribuindo para construir as identidades dos estudantes (BRASIL, 2013).

²⁰ A partir de um diálogo com o pensamento de Hooks (2013) em seu livro – *Ensinando a transgredir: a educação como prática de liberdade*, no que refere à potencialidade, não só do professor e da professora, mas também do aluno e da aluna, no processo de ensino e de aprendizagem em sala de aula, entendemos que a participação das professoras como participantes na pesquisa se faz tão importante quanto à nossa como pesquisadores na Área de Ensino. Sendo assim, tecemos juntos a história escrita aqui, tanto na produção da pesquisa, quanto na elaboração do PE.

denominada de “Ensino de Ciências por Investigação”²¹, em que o estudante constrói seu conhecimento a partir do momento em que investiga e busca a resposta e/ou solução de um determinado problema, sob mediação do docente.

Para isso, tivemos como principal referência, as proposições de Carvalho (2020), formuladas na esteira da perspectiva construtivista²² de Jean Piaget²³ e Lev Vygotsky²⁴ e da epistemologia de Gaston Bachelard²⁵. Para Carvalho (2020), há uma complementaridade entre os referenciais teóricos – o piagetiano e o vigotskiano, que pode favorecer a aprendizagem em sala de aula por meio da implementação de Sequência de Ensino Investigativa (SEI)²⁶.

A partir do ensino de Ciências por meio do processo investigativo, nos anos iniciais do EF, almejamos a alfabetização científica dos estudantes nesta etapa de escolaridade, bem como sua progressão ao longo da vida da criança. Segundo Sasseron (2015), a alfabetização científica é considerada na atualidade como um dos principais objetivos das Ciências, quando o intuito é a aproximação dos estudantes com os conhecimentos e os saberes das Ciências Naturais, e os condicionantes que estão atrelados na produção do conhecimento científico, em uma perspectiva histórica e cultural. Dessa forma, o ensino de Ciências por investigação e a alfabetização científica foram parâmetros primordiais na realização da pesquisa.

Para conduzir a proposta pedagógica deste estudo, tivemos como objetivo geral compreender como as professoras de Ciências dos anos iniciais do EF, da rede

²¹ Esse tipo de abordagem de ensino será mais detalhado na subseção 6.4.

²² De acordo Becker (2009), o construtivismo é uma teoria, um modo de ser do conhecimento ou um movimento do pensamento que emerge do avanço das Ciências e da Filosofia dos últimos séculos. A ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do Indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio.

²³ Jean Piaget (1896-1980) foi um renomado psicólogo e filósofo suíço, conhecido por seu trabalho pioneiro no campo da inteligência infantil. Piaget passou grande parte de sua carreira profissional interagindo com crianças e estudando seu processo de raciocínio. Seus estudos tiveram um grande impacto sobre os campos da Psicologia e Pedagogia (GUIMARÃES, 2010).

²⁴ Lev Semionovitch Vygotsky dedicou-se aos campos da pedagogia e da psicologia. Construiu sua teoria tendo por base a teoria histórico-social, que considera que o desenvolvimento do indivíduo é resultado de um processo sócio-histórico, enfatizando o papel da linguagem e da aprendizagem nesse desenvolvimento (GUIMARÃES, 2010).

²⁵ Gaston Bachelard é considerado um dos grandes epistemólogos do século XX. Sua vasta produção engloba temas que vão desde a epistemologia até a psicanálise. Seu grande mérito foi destacar a importância do estudo da História da Ciência como instrumento de análise da própria racionalidade (ROCHA, 2013).

²⁶ Carvalho (2020) propõe a Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Optamos neste trabalho por denominar de Sequência Didática Investigativa (SDI).

pública do município de Tanque Novo, Bahia, planejam e executam o experimento de germinação de sementes de feijão a partir do livro didático e de materiais complementares.

E, a partir do desdobramento do objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Discutir, a partir das entrevistas com as professoras, como as práticas/experimentações são desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, partindo-se da análise do experimento de germinação de sementes de feijão;
- Associar a interdisciplinaridade entre Ciências e outros componentes curriculares, tais como Português e Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir da experimentação;
- Produzir uma Guia de Elaboração de Sequências Didáticas Investigativas em Ciências.

Por fim, a pesquisa encontra-se estruturada da seguinte forma:

Seção 3 - discute sobre o lugar que o ensino de Ciências tem ocupado nos anos iniciais do EF, destacando-se: o entrelaçamento de diferentes sujeitos em sua conjuntura, a exemplo do PISA; a polissemia dos termos “alfabetização científica” e “letramento científico” e a contribuição dos anos iniciais do EF na alfabetização científica das crianças.

Seção 4 - apresenta o percurso metodológico da pesquisa, destacando-se: o cenário de investigação, os instrumentos, coleta e análise dos dados e o local e os sujeitos da pesquisa.

Seção 5 - traz reflexões sobre o ensino de Ciências, a partir da prática docente de professoras dos anos iniciais do EF, em uma cidade do semiárido baiano, por meio da aplicação de um questionário, e de entrevistas com as professoras, sobre o planejamento e a execução da experiência de germinação de sementes de feijão, realizada em sala de aula em anos anteriores à pandemia da Covid-19²⁷.

²⁷ Devido à pandemia da Covid-19 e a consequente necessidade de isolamento social, as unidades escolares da rede de ensino do município de Tanque Novo, Bahia, ficaram fechadas a partir do mês de março de 2020 e consequentemente, o ensino ocorreu de forma remota. Sendo assim, diante da impossibilidade de observação da aplicação do experimento de germinação de sementes de feijão em sala de aula, optamos neste estudo, aproveitar os diálogos já existentes entre as professoras do 2º ano do EF sobre o planejamento e a execução do experimento, em período anterior à pandemia.

Seção 6 - expõe a abordagem teórica e o percurso metodológico utilizados na elaboração do PE. Além disso, discute sobre o ensino de Ciências por investigação.

Ademais, são apresentadas as considerações finais da pesquisa realizada, as referências utilizadas, os apêndices e o anexo.

3 O LUGAR DAS CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA BREVE REFLEXÃO

Muitas pessoas, ao pensarem na vivência que tiveram com os conteúdos de Ciências, em especial nos anos iniciais do Ensino Fundamental, talvez se questionem sobre a necessidade de tal ensino. Muito provavelmente, tal disciplina caracterizou-se por uma lição ditada pelos professores ou pela leitura de livros didáticos (BORGES, 2012, p. 19).

A partir da citação de Borges (2012), iniciamos este capítulo com o seguinte questionamento: Qual o lugar que as Ciências têm ocupado no currículo escolar dos anos iniciais do EF? O de obrigatoriedade de sua inserção garantida pelos dispositivos legais que regulamentam a educação brasileira ou o de sua essencialidade na formação integral da criança? No decorrer da discussão, além de argumentar sobre os diferentes sujeitos que tendem a influenciar na conjuntura do ensino de Ciências no Brasil, espera-se que as leitoras e os leitores, até o final desta dissertação, compreendam o porquê do componente curricular Ciências se constituir como um direito das infâncias.

3.1 O ensino de Ciências e o entrelaçamento de diferentes sujeitos em sua conjuntura

A escola é o local onde se desenvolve a educação formal, no qual se destaca seus atores sociais, estudantes e docentes, e todas e todos que compõem a comunidade escolar. Porém, por trás de seus muros, há outros atores sociais que por meio de seus dispositivos²⁸ influenciam diretamente e/ou indiretamente em todo o sistema educacional, resultando em avanços e/ou retrocessos²⁹. Pois como diz Chassot (2003, p. 90) “Se antes o sentido era da escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a escola”.

²⁸ O conceito de dispositivo refere-se a um agenciamento de elementos tendo em vista uma finalidade: fazer com que os processos de apropriação simbólica se efetivem. É a ação sobre os significados e os significantes, os saberes e seus dispositivos (PERROTTI; PIERUCCINI, 2007).

²⁹ A educação é um reflexo da sociedade, do contexto político, histórico e cultural em que está inserida, sendo reformulada de acordo com os interesses da coletividade (SILVA-BATISTA; MORAES, 2019) e, no Brasil, as diversas mudanças pelo qual perpassou o ensino de Ciências ao longo da história foram traçadas por diferentes influências de demandas políticas, econômicas e sociais de cada época.

Neste sentido, compreendendo que “Nossas escolas, como sempre, refletem as maiores mudanças na sociedade – política, econômica, social e culturalmente” (KRASILCHIK, 2000, p.85), discutiremos nesta subseção sobre as diferentes influências de atores políticos, legais, econômicos, sociais, culturais e históricos em um campo específico da educação escolar, no ensino de Ciências nos anos iniciais do EF.

No Brasil, a inserção das Ciências no currículo escolar aconteceu de forma muito tardia. Segundo Bayerl (2014), entre o período em que o país pertencia a Portugal até o início da década de 50, houve momentos em que praticamente não se existia o ensino das Ciências no sistema educacional e, quando ocorria, era posto de forma fragmentada e empobrecida no currículo. Sob influências de outros países, e reconhecendo a Tecnologia e a Ciência como importantes no desenvolvimento econômico, cultural e social do país, o ensino de Ciências foi se tornando interesse do Estado brasileiro e ganhando, assim, relevância nas leis educacionais que foram sendo criadas.

A legislação que atualmente regulamenta o sistema educacional (público ou privado) do Brasil, desde a EI ao Ensino Superior, é a Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Duas versões lhe antecederam, a Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961, que aumentou a carga horária das Ciências no currículo escolar, porém, isso ocorreu somente no Ginásio³⁰ (anos finais do EF na legislação atual) e no Curso Colegial (atual Ensino Médio), e a Lei nº 5.962 de 11 de agosto de 1971, na qual se teve um avanço maior no ensino de Ciências com a sua inclusão de caráter obrigatório em todas as séries do 1º Grau (Ensino Fundamental no tempo atual). Conforme Queiroz e Housme (2018) nos apontam, essas duas primeiras versões vigoraram em um momento histórico de grandes inovações no ensino de Ciências em diversas partes do mundo, bem como de influências e intervenções externas no sistema educacional brasileiro.

Com a aprovação e a aplicação dessas leis, percebeu-se que as propostas para o ensino de Ciências caminhavam pela necessidade de o currículo condizer ao avanço

³⁰ Até a promulgação dessa lei, ministravam-se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas últimas séries do antigo Curso Ginásio. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries ginasiais – 5º a 8º séries (atualmente 6º ao 9º do EF) (BRASIL, 1997).

do conhecimento científico e às demandas geradas por influência da Escola Nova³¹, e com isso ocorreram mudanças significativas nas questões pedagógicas, dos aspectos puramente lógicos para aspectos psicológicos, valorizando a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. Os objetivos predominantemente informativos deram lugar a objetivos também formativos e as atividades práticas passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos (BRASIL, 1997).

Com origem a partir da LDB (Lei nº 9394/96) e como normas obrigatórias para a EB, orientando o planejamento curricular das escolas e dos sistemas de ensino, em 1998 foram estabelecidas as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). Sua versão atual é a de 2013 e, entre os principais motivos para sua adequação, encontra-se a obrigatoriedade do ensino gratuito dos 04 aos 17 anos de idade e o EF de 09 anos. De acordo com o documento, os estudantes do EF regular são crianças e adolescentes de faixas etárias cujo desenvolvimento está marcado por interesses próprios, relacionados aos seus aspectos físico, emocional, social e cognitivo, em constante interação.

Como sujeitos históricos que são, as características de desenvolvimento dos alunos estão muito relacionadas com seus modos próprios de vida e suas múltiplas experiências culturais e sociais, de sorte que mais adequado seria falar de infâncias e adolescências no plural (BRASIL, 2013, p. 110).

Um outro documento não menos importante e elaborado um ano antes das DCN, foram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), porém, este com diretrizes elaboradas por componente curriculares, não obrigatórias por lei. No que se refere a Área de Ciências Naturais, o documento destaca que:

Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (BRASIL, 1997, p. 21-22).

³¹ A Escola Nova surge a partir de revisão e crítica à escola tradicional, prevendo uma mudança na organização central da educação escolar, tendo como uma de suas características mais marcantes, a importância dada à atividade dos estudantes (MESQUITA, 2010).

A mais recente política educacional no Brasil voltada para o EF, que não substitui as DCN (2013) e sim a complementa com detalhamento de conteúdos e competências, é a Base Nacional Comum Curricular (2018), a qual aponta que, ao longo dessa etapa da EB, a Área de Ciências da Natureza tem como objetivo principal proporcionar aos alunos e às alunas o contato com processos, práticas e procedimentos da investigação científica para que eles sejam capazes de intervir em seu meio, tendo um compromisso com o desenvolvimento satisfatório do letramento científico no alunado, 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.

Para que a escola possa proporcionar aos estudantes o contato com os processos, as práticas e os procedimentos da investigação científica almejados pela BNCC (2018), um protagonista essencial é o docente! Por isso, cabe aqui uma breve reflexão sobre sua profissão.

Em relação à formação inicial dos profissionais responsáveis pelo ensino no Brasil, o Art. 62 da LDB (Lei nº 9394/96) torna o nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, como formação necessária para docentes atuar na EB. Porém, na EI e nos cinco primeiros anos do EF, admite como formação mínima, para o exercício do magistério, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal. Apesar disso, o Art. 87 institui a Década da Educação, a iniciar-se um ano a partir da publicação da lei, e o §4º traz que, até o fim da Década da Educação, só seriam admitidos professores e professoras habilitados (as) em nível superior ou formados por treinamento em serviço para atuar em todas as etapas da EB.

As formações em nível médio, na modalidade normal e os cursos normais superiores, foram extintas, e atualmente, são os profissionais graduados no Curso de Pedagogia os responsáveis por atuar nos anos iniciais do EF, conforme estabelecido no Art.4º da Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, Licenciatura,

Art. 4º - O curso de Licenciatura em Pedagogia destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio

escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos (BRASIL, 2006, p. 02).

Embora a graduação em Pedagogia não seja recente no Brasil, suas Diretrizes Curriculares foram sancionadas sob discussões que não contemplaram o ensino de Ciências de forma satisfatória para a efetivação da prática docente no componente curricular. De acordo com Azevedo (2008), Dantas e Martins (2011), Delizoicov e Angotti (1992), Rodrigues e Teixeira (2011), Ferreira e Meirelles (2012) e Silva (2018b) a formação inicial em Pedagogia tem se demonstrado insuficiente para trabalhar com os conceitos biológicos, físicos e químicos das Ciências. Nem sempre fica claro o porquê ensinar, o que ensinar e como ensinar, e isso tem contribuído nos anos iniciais do EF, principalmente nos dois primeiros anos, na priorização em sala de aula de duas disciplinas específicas do currículo escolar: Português e Matemática

Além disso, nesta etapa de escolaridade, os desafios no ensino de Ciências são diversos, pois há algumas especificidades quando comparadas às outras etapas da EB, destacando-se principalmente o fato de, nesses anos de escolaridade, o ensino ficar por conta de um (a) professor (a) multidisciplinar³² (LONGHINI, 2008, OVIGLI; BERTUCCI, 2009, PAGANOTI; DICKMAN, 2011).

Para Bizzo (1998):

Os professores polivalentes que atuam nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental têm poucas oportunidades de se aprofundar no conhecimento científico e na metodologia de ensino específica da área, tanto quando sua formação ocorre em cursos de magistério como em cursos de Pedagogia (BIZZO, 1998, p. 65).

Dessa forma, conforme o Referencial Curricular de Tanque Novo (RCTN) (2020), os docentes dos três primeiros anos do EF em Tanque Novo são responsáveis pelo ensino de cinco Áreas do Conhecimento onde estão contidos oito componentes curriculares: Área de Linguagens (Língua Portuguesa, Educação Física e Arte); Área de Matemática (Matemática); Área de Ciências da Natureza (Ciências); Área de Humanas (Geografia e História) e Área de Ensino Religioso (Ensino Religioso)³³. A

³² Professor ou professora multidisciplinar ou polivalente é aquele (a) que leciona na EI e/ou nos iniciais do EF, habilitado (a) a apropriar-se de saberes básicos de diversas Áreas do Conhecimento (RANGEL, 2017).

³³ No município de Tanque Novo, Bahia, no EF, do 1º ao 3º ano, o docente é responsável por trabalhar todas as Áreas do Conhecimento, porém, no 4º e 5º ano, já possui uma subdivisão das áreas entre os docentes. Isso tende a facilitar a formação contínua desses profissionais em sua área específica de trabalho.

situação torna-se ainda mais complexa, uma vez que o componente curricular de Ciências articula saberes da Biologia, da Física e da Química.

Devido às dificuldades encontradas para ensinar Ciências, é consenso entre os autores Carvalho *et al* (2009), Freitas e Villani (2002) e Silva (2018a) um processo de formação contínua dos docentes, tornando-os pesquisadores de sua própria didática. Nóvoa (2003, p. 23) destaca que: “O aprender contínuo é essencial e se concentra em dois pilares: a própria pessoa, como agente e a escola como lugar de crescimento profissional permanente”. Neste sentido, frisamos a importância do corpo docente que atua no ensino Ciências se manter em um processo permanente de aperfeiçoamento e renovação dos saberes necessários à atividade profissional.

Nesta perspectiva, o documento da BNCC (2018) nos aponta que uma formação contínua (inicial e continuada) visando um melhor atendimento das especificidades da educação científica para os anos iniciais do EF poderá contribuir na melhoria da qualidade do ensino de Ciências e gradativamente na inclusão das crianças na cultura científica.

Além disso, compreendemos que se faz necessária a renovação do currículo do Curso de Pedagogia nas Universidades, englobando novas abordagens de ensino, como o ensino de Ciências por investigação, na perspectiva da alfabetização científica, e fazendo uso de novas tendências metodológicas, que despertem a curiosidade dos estudantes em aprender Ciências.

No tópico abaixo, buscamos compreender as possíveis influências que se têm de avaliações externas, como o PISA, no ensino de Ciências ofertado pelo sistema educacional brasileiro.

3.1.1 O Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes entre as avaliações externas aplicadas no Brasil e sua relação com o ensino de Ciências

No âmbito da avaliação educacional, as polêmicas sobre como avaliar determinadas características dos estudantes e quais seriam as finalidades de seus resultados contabilizam quase um século de existência. Contudo, sem resolver esses impasses, desde a década de 1990, um novo elemento se incorpora à avaliação educacional. Conhecidas como “avaliações externas”, assim denominadas porque

são definidas, organizadas e conduzidas por quem não se encontra no interior das escolas, de certa forma em contraposição com as avaliações internas, estas conduzidas por professores e professoras e com enfoque na análise da aprendizagem dos estudantes, observando quais competências e habilidades foram desenvolvidas (ALAVARSE, 2013).

A implementação de avaliações em larga escala em todos os níveis de educação no Brasil, surge no texto da Lei nº 9.394/96 no Art. 9º, inciso VI: “assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no EF, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade de ensino” (BRASIL, 1996, p. 4). Como consta no site do Ministério da Educação, essas avaliações compreendem o Sistema Educacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que é realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP), por meio de testes padronizados e questionários socioeconômicos.

De acordo com os dados do INEP, a 1ª edição do SAEB ocorreu em 1990 e avaliou uma amostra das escolas públicas. A partir daí, passou a ocorrer bianualmente e foi se estruturando até chegar ao formato atual. Até 2018, esses testes eram chamados de Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC) ou Prova Brasil e Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB), porém, essas nomenclaturas deixaram de existir e agora as três avaliações passaram a ser agrupadas sob o próprio nome de SAEB (BRASIL, 2020c).

Faz-se aqui uma crítica ao modelo de avaliação externa adotado pelo SAEB, uma vez que, em todas as suas 15 (quinze) edições, a ênfase foi mantida somente nos componentes curriculares Português e Matemática, tendo o componente curricular Ciências apenas perambulado em raras edições, a exemplo da edição de 2009, na qual foi avaliada “em caráter experimental” nas turmas do nono ano do EF, porém, os dados não foram gerados para a edição. Nos anos iniciais desta etapa de escolaridade, a desvalorização é ainda mais explícita, pois a avaliação externa em Ciências nunca ocorreu. Este modelo acaba sendo replicado nos municípios, a exemplo de Tanque Novo, Bahia, onde as escolas realizam semestralmente uma avaliação diagnóstica apenas dos componentes curriculares Português e Matemática.

Criado em 1998 pelo Ministério de Educação (MEC), como instrumento para avaliar o desempenho dos estudantes no término da EB, outro tipo de avaliação que tem grande representatividade é o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que visa avaliar o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2020a). Os resultados do Enem continuam possibilitando o desenvolvimento de estudos e indicadores educacionais.

Analizando as edições do ENEM, percebe-se que a Proficiência Média Geral dos estudantes em Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Física e Química), tende a ser menor quando comparada com as outras Áreas do Conhecimento. Em 2021, a última edição do exame, em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a proficiência média dos participantes foi de 491,05, enquanto que, em Ciências Humanas e suas Tecnologias, foi 519,61; em Matemática e suas Tecnologias, foi 533,72; em Linguagens, códigos e suas Tecnologias, foi 501,83; e em Redação, 634,16 (BRASIL, 2022).

Dentre as avaliações externas que atualmente são aplicadas no Brasil, a única que ocorre em nível internacional é o PISA. O país participa do Programa desde a sua 1ª edição, no ano de 2000, porém, a avaliação foi criada em 1997. À cada edição, cresce o número de países participantes. Na última edição, que ocorreu em 2018, houve a participação de 79 países.

O PISA é coordenado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), e no Brasil, o órgão responsável por sua execução é a Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB), órgão vinculado ao INEP (BRASIL, 2016). A OCDE (2016b), configura o PISA como um Programa contínuo, que sob uma visão de longo prazo, tem por objetivo o desenvolvimento de um corpo de informações para o monitoramento de conhecimentos e habilidades dos estudantes de 15 anos, em vários países, bem como em diferentes subgrupos demográficos de cada país. Trata-se de uma avaliação sistemática, prospectiva e comparativa no nível internacional, realizada a cada três anos e enfatizando em cada ciclo uma das três Áreas (Português, Matemática e Ciências, respectivamente).

Segundo informações do INEP, a participação do Brasil no PISA se deu dentro do contexto das mudanças introduzidas pela Lei nº 9.394/96, em que a avaliação passou a ser considerada como uma ferramenta estratégica para orientar as políticas

públicas de educação, tendo como propósito gerar dados de qualidade, examiná-los com competência e tirar as lições e implicações de políticas procedentes (BRASIL, 2001). Em contraposição, para Pereira (2013), a adesão do país ao Programa foi uma forma de consentimento do governo brasileiro em seguir no rumo da agenda global que vinha sendo estruturada para educação em nível mundial, consistindo em adotar o modelo gerencial das empresas na gestão da escola pública por intermédio de critérios de eficiência e eficácia administrativas. Além disso, conforme nos alertam Araújo e Tenório (2017), os resultados do PISA no Brasil têm sido utilizados muito mais para confirmar que o país vai mal na educação do que incentivar ações de melhorias reais na área da educação.

O Quadro 01 abaixo apresenta os instrumentos utilizados no Brasil desde sua primeira edição, com destaque para a área-chave de cada ciclo. Das 07 (sete) edições que ocorreram do PISA, neste trabalho, a ênfase é dada nas edições de 2006 e de 2015, visto que o enfoque foi na área de Ciências.

Quadro 01 – Instrumentos avaliados no Brasil com destaque para a área foco de cada edição do PISA.

PISA	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018
TESTES	Leitura	Leitura	Leitura	Leitura	Leitura	Leitura	Leitura
	Matemática	Matemática	Matemática	Matemática	Matemática	Matemática	Matemática
	Ciências	Ciências	Ciências	Ciências	Ciências	Ciências	Ciências
							Resolução colaborativa de problemas
							Letramento financeiro
QUESTIONÁRIO	Estudante-Geral	Estudante-Geral	Estudante-Geral	Estudante-Geral	Estudante-Geral	Estudante - Geral	Estudante -Geral
	Escola	Escola	Escola	Escola	Escola	Escola	Escola
							Estudante – Familiaridade com Tecnologia
							Professor

Fonte: Brasil (2016) – Adaptado pelos autores (2022).

Antes de discutir sobre os resultados dos estudantes brasileiros no PISA, na Área em que avalia Ciências, cabe aqui salientar que apesar de, no momento atual, o Programa ser para o Brasil, a única avaliação tanto em nível nacional quanto internacional que busca aferir os conhecimentos e as habilidades dos estudantes em Ciências Naturais; que a avaliação tem demonstrando que o ensino de Ciências no Brasil ainda apresenta sérios problemas; e que seus resultados são importantes para que políticas educacionais possam ser implementadas no ensino público brasileiro, é importante que a análise da aprendizagem dos estudantes no componente curricular

de Ciências não se baseie apenas por indicadores apontados por resultados adquiridos em uma avaliação amostral, padronizada e em nível internacional, mas que pesem também os avanços e os desafios no ensino de Ciências no Brasil. Sobre tudo porque “não há adaptação da prova à realidade educacional brasileira que é distinta da realidade educacional vivenciada e encontrada em outros países como os Estados Unidos e a Inglaterra” (SANTOS, 2011, p.18).

Neste sentido, Pereira (2013) relata que o caráter comparativo e internacional do PISA têm gerado implicações notadamente na gestão dos sistemas e no conceito de qualidade nas políticas educacionais dos países participantes, e seus resultados têm servido para avaliações isoladas e parciais dos sistemas de ensino, apenas com base no rendimento estudantil, como é o caso do Brasil.

Analizando-se a Tabela 01 abaixo, que mostra os resultados da participação do Brasil nas 07 edições do PISA que ocorreram entre os anos de 2000 a 2018³⁴, percebe-se que o Brasil sempre tem ocupado um dos últimos lugares quando se trata do conhecimento dos estudantes participantes da avaliação, em Ciências. Na terceira edição, no ano de 2006, entre os 57 países que participaram da avaliação, 30 foram membros da OCDE e 27 foram países convidados. Dentre esses, seis eram latino-americanos: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Uruguai, sendo México o único desse grupo que é membro da OCDE. Da participação do Brasil, a ocupação foi o 52º lugar obtendo 390 pontos, sendo a média dos países, 491. Em 2015, na sexta edição, participaram 70 países e o Brasil ocupou a 63ª posição. A média foi de 493, sendo a pontuação do Brasil de 401 pontos.

Tabela 01 – Participação do Brasil no PISA - Área: Ciências.

ANO	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018
Nº de países participantes	43	41	57	65	65	70	79
Posição do Brasil	42º	40º	52º	53º	59º	63º	67º
Média	500	500	491	501	501	493	489
Pontuação do Brasil	375	390	390	405	405	401	404

Fonte: INEP (2020b) – Elaborada pelos autores (2022).

³⁴ Devido à pandemia da COVID-19 e a consequente necessidade de isolamento social, a edição do PISA prevista para ocorrer no ano de 2021 foi adiada para o ano de 2022, e a edição de 2024 para o ano de 2025.

No ano de 2009, o Instituto Sangari elaborou um documento para discutir a relação entre o ensino das Ciências no Brasil e o resultado dos estudantes brasileiros na edição do PISA em 2006. Entre as considerações realizadas, o Instituto esboçou alguns fatores que contribuem para explicar o baixo desempenho dos estudantes brasileiros. São eles: aspectos do contexto familiar, fundamentalmente, o nível sociocultural das famílias, atuando como poderoso diferenciador de resultados; aspectos do contexto escolar, como recursos, autonomia e disponibilidade de docentes; o atraso escolar do estudante brasileiro – que explica mais de 30% das diferenças com a OCDE; as elevadas taxas de reprovação, abandono e repetência e também diversos aspectos da formação docente. Também resultaram críticas na explicação a divisão de circuitos sociais entre o público e o privado e as limitações impostas por uma jornada escolar deficitária e baixos investimentos públicos na área educacional (WAISELFISZO, 2009).

Ainda de acordo com o autor Waiselfiszo (2009), o Brasil apresenta um atraso, em termos de educação, de cerca de uma década em relação a um país típico com padrão de desenvolvimento similar ao nosso, no qual o saber científico e tecnológico foi construído, no país, pelo caminho da exclusividade: uns poucos centros de excelência que reforçam concentração do saber e da renda e cercam de limites estreitos a capacidade de desenvolvimento.

Especificamente para a Área de Ciências, o documento aponta que entre as principais causas para o baixo desempenho dos estudantes brasileiros estão o ingresso tardio na escola, o descumprimento das leis relativas à educação de crianças e jovens, a formação e o aproveitamento inadequado dos professores e das professoras do EF, a alta rotatividade desses docentes nas instituições escolares públicas e o equívoco histórico de relegar ao ensino de Ciências um segundo plano na formação dos estudantes (WAISELFISZO, 2009).

Em relação à participação do Brasil no PISA 2015, o relatório realizado pelo MEC aponta que as análises do índice de status econômico, social e cultural (ESCS) revelaram disparidades socioeconômicas entre os países considerados no relatório e a realidade brasileira. Além disso, diferenças regionais e por tipo de escola foram apontadas pela análise dos gradientes socioeconômicos (BRASIL, 2016).

De acordo com o documento da OCDE (2016a), a média do Brasil na Área de Ciências se manteve estável desde 2006. No último ciclo do PISA com foco em Ciências, em que houve uma elevação aproximada de 10 pontos nas notas - que passaram de 390 pontos, em 2006, para 401 pontos em 2015, não representa uma mudança estatisticamente significativa, pois os resultados são semelhantes à evolução histórica observada entre os países da OCDE. O documento também destaca que, em 2015, o gasto acumulado por estudante entre 6 e 15 anos de idade no Brasil equivalia apenas a 42% da média do gasto por estudante em países da OCDE.

Dessa forma, podemos elencar diversos fatores que contribuíram com esses resultados negativos que o país tem colecionado. Dentre eles, destaca-se: o atraso educacional que o Brasil possui em relação a outros países com semelhança no padrão de desenvolvimento; a tardia inserção das Ciências no currículo escolar; maiores investimentos em escolas-modelo enquanto a grande parte da totalidade das escolas públicas ficam à mercê por falta de infraestrutura adequada para um bom funcionamento, o que aumenta ainda mais a disparidade entre as escolas públicas e as escolas públicas e privadas; a ideia de privatização da educação como solução para os problemas educacionais; os cortes orçamentários que vem ocorrendo na área da educação, as deficiências na formação inicial e continuada em Ciências para quem atua nos anos iniciais do EF e em consequência, a ênfase dada nos componentes curriculares de Português e de Matemática nesses anos de escolaridade; entre outros.

Por isso, é importante destacar, que a culpabilização do estudante brasileiro, bem como das professoras e dos professores, pelos resultados negativos do Brasil em avaliações externas, deve ser enfrentada. Ao utilizar um site de busca como o Google, por exemplo, podem ser encontradas diversas manchetes como “Segundo o PISA, estudantes brasileiros estacionam em Leitura, Ciências e Matemática [...]”; “Apesar de gostar de Ciências, estudante vai mal no PISA - MEC”; “PISA 2018: estudantes brasileiros continuam entre os piores do mundo”³⁵. Iniciar uma manchete

³⁵ “Segundo o PISA, estudantes brasileiros estacionam em Leitura, Ciências e Matemática” (...). Disponível em: <https://institutoneurosaber.com.br/segundo-pisa-alunos-brasileiros-estacionam-em-leitura/>. Acesso em 20 de jul. 2021.

“Apesar de gostar de ciências, estudante vai mal no PISA - MEC”. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/389-ensino-medio-2092297298/42781-apesar-de-gostar-de-ciencias-estudante-vai-mal-no-pisa/>. Acesso em 20 de jul. 2021.

culpabilizando os estudantes por ir mal nas avaliações em Ciências no PISA é, no mínimo, falta de conhecimento em relação aos diversos dispositivos agenciadores que estão por trás dos resultados negativos do Brasil. É crucial que os dados do Programa sejam interpretados pela mídia brasileira e assimilados pela sociedade, dentro do contexto político, econômico, histórico e sociocultural no qual o sistema de ensino brasileiro está imbricado.

Faz-se necessário que em avaliações externas em nível municipal, estadual e nacional também sejam aplicados testes referentes à área de Ciências Naturais, levando-se em conta o contexto local, e que os resultados de todas as avaliações de larga escala sejam analisados com o intuito de efetivar melhorias na EB, não a partir de um modelo meritocrático com criação de ranking de melhores e piores escolas do país, mas na tentativa de identificar os pontos de dificuldades dos estudantes brasileiros e, por meio do diagnóstico realizado, combater as diversas desigualdades que o país ainda enfrenta e que tendem a influenciar direta e indiretamente no sistema educacional, principalmente no momento atual de pandemia e no pós-pandemia.

O planejamento do sistema educacional na atualidade, quase oitenta anos após o Manifesto, confronta-se com a explosão das diferenças, com a permanência das desigualdades e com a desconstrução do imaginário de um tratamento uniforme para a nação [...]. Dissemina-se como valor a ideia de que educação escolar de qualidade se acha expressa pela aferição dos resultados comuns das aprendizagens medidas por testes (inter) nacionais padronizados. Políticas e programas, os mais diversos, atribuem maior autonomia procedimental aos atores situados mediante a contratualização/pactuação de resultados (DUARTE; SANTOS, 2017, p. 14).

Por fim, avaliações externas, como o PISA, agem como dispositivos que podem implicar mudanças tanto positivas quanto negativas em um sistema educacional. É notório que os resultados do Programa identificam que no Brasil o ensino de Ciências ainda se apresenta como um grande desafio para as professoras e os professores que nele atuam e deve ser interpretado como um sinal de alerta sobre a necessidade de melhorias, tais como estrutural, curricular, metodológica, entre outras. Mas, é necessário que esses resultados e os obtidos em todas as avaliações de larga escala, sejam usufruídos como mais um instrumento prospectivo a ser utilizado pela gestão

“PISA 2018: estudantes brasileiros continuam entre os piores do mundo”. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/estudantes-brasileiros-continuam-entre-os-piores-no-pisa-2018/>. Acesso em 20 de jul. 2021.

do país e não como único, podendo assim, contribuir positivamente com o ensino de Ciências na EB no Brasil.

Diante das mazelas que se têm por trás do ensino brasileiro, diversos (as) pesquisadores (as) têm procurado explorar o campo de ensino de Ciências na busca de compreender os entraves ainda existentes, e procurar meios alternativos de destituí-los. Dessas discussões, emergiu uma polissemia entre os termos alfabetização científica e letramento científico, originários de outros países, como os Estados Unidos. Como esta pesquisa foi realizada na perspectiva da alfabetização científica, cabe aqui uma discussão sobre o uso dos termos no Brasil.

3.2 Alfabetização científica ou letramento científico? Breve discussão sobre a polissemia dos termos no Brasil

Sob influências de outros países, a citar, os Estados Unidos (CUNHA, 2017), e com a idealização de novas perspectivas no ensino de Ciências com cunho investigativo, contrapondo o ensino tradicionalista da década de 80 (CHASSOT, 2003) – nas palavras de Freire (1996, p.57), uma “concepção ‘bancária’ da educação” –, a partir da década de 1990, diversos termos foram surgindo em pesquisas do campo da Educação em Ciências no Brasil. *Educação científica, alfabetização científica, letramento científico, enculturação científica, cultura científica, divulgação científica e popularização da ciência*, estão entre eles.

A demasia de termos, ora polissêmicos, ou não, pode ter diferentes implicações para o ensino de Ciências a depender do enfoque adotado, o que tende à complexibilização dos vocábulos, dificultando o entendimento por parte de professoras e professores da EB e, por consequente, à falta de apropriação e aplicabilidade em sala de aula. Sendo assim, esta subseção tem o de intuito de apresentar de forma sistêmica uma breve discussão sobre dois dos principais termos apresentados: alfabetização científica e letramento científico.

A polissemia entre os termos “alfabetização científica” e “letramento científico” tem sido alvo de discussão em artigos de diferentes campos de pesquisa³⁶. Destaca-

³⁶ O campo do ensino em Ciências é o que apresenta o maior número de trabalhos publicados em torno dessa discussão (CUNHA, 2007).

se, neste texto, os trabalhos de autoras e autores brasileiros: Lorenzetti e Delizoicov (2001), Chassot (2003), Krasilchik e Marandino (2004), Santos (2007), Sasseron e Carvalho (2011), Cunha (2017), Davel (2017) e Bertoldi (2020).

De acordo com Santos (2007), os diversos contextos existentes de alfabetização científica e letramento científico fazem com que o enfoque de cada grupo social seja diferente, conforme mostra o Quadro 02 abaixo.

Quadro 02 – Enfoque dos grupos sociais nos diferentes contextos de alfabetização científica e letramento científico.

Grupo social	Enfoque
Educadores em Ciência	Educação nos sistemas de ensino.
Cientistas sociais	Interesse do público em geral por questões científicas.
Sociólogos da Ciência	Interpretação diária da ciência.
Comunicadores da Ciência	Divulgação científica em sistemas não-formais.
Economistas	Interesse no crescimento econômico decorrente do maior consumo da população por bens tecnológicos mais sofisticados que requerem conhecimentos especializados, como o uso da informática.

Fonte: Santos (2007).

Além disso, muitas das pesquisas acadêmicas realizadas no Brasil, na área em que se encontra inserido o ensino de Ciências, se apoiam em línguas estrangeiras, principalmente na língua inglesa. No processo de tradução desses textos para o português, algumas palavras tendem a sofrer variações entre os autores, tendo como principal fator o grupo de interesse e o público-alvo das áreas de estudo (CUNHA, 2017), e como consequência possíveis polissemias e/ou ambiguidades. A exemplo, e que é foco de discussão neste texto, temos um termo bastante discutido no Brasil, atualmente, “*scientific literacy*”.

De acordo com Bertoldi (2020), a discussão em torno do termo iniciou-se nos Estados Unidos, na década de 1950, sob influências de atores políticos, econômicos e sociais, devido à disputa do programa espacial do país com o da União Soviética, após este lançar o satélite Sputnik. Ainda segundo o autor, os termos que emergiram de sua tradução no Brasil - alfabetização científica e letramento científico³⁷, e que se tornou alvo de discussões de diferentes pesquisadores (as) e de diferentes áreas da

³⁷ Há ainda autores que usam a expressão “Enculturação Científica”, partindo do pressuposto de que o ensino de Ciências pode e deve promover condições para que os alunos, além das culturas religiosa, social e histórica que carregam consigo, possam também fazer parte de uma cultura em que as noções, ideias e conceitos científicos são parte de seu corpus. Deste modo, seriam capazes de participar das discussões desta cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar (SASSERON; CARVALHO, 2011).

pesquisa, ocorreu a partir de inquietações relacionadas à necessidade do desenvolvimento do que se denominou de educação científica³⁸.

A necessidade de se buscar uma nova expressão na tratativa de questões sociais de leitura e de escrita em um mundo cada vez mais tecnológico assemelha-se à necessidade de se alcançar uma educação científica que possibilite ao cidadão ler o mundo à sua volta e exercer sua cidadania em decisões que envolvam ciência, tecnologia e sociedade. É no âmbito dessas discussões que surgem no Brasil os termos alfabetização científica e letramento científico (BERTOLDI, 2020, p. 05).

Atrelado à questão da tradução da palavra (da língua inglesa para língua portuguesa), a discussão em torno dos termos alfabetização científica e letramento científico tem permeado o campo dos estudos da área de Linguagem e do ensino de língua, do qual, segundo Cunha (2017), se apropria da noção dos significados de alfabetização e letramento. Conforme nos mostra Bertoldi (2020), diversos autores que defendem o uso do termo “letramento científico”³⁹, como Cunha (2017), ou que mesmo optando por alfabetização científica, buscam uma distinção entre alfabetização científica e letramento científico, a citar, Lorenzetti e Delizoicov (2001), tem firmado suas arguições indicando Magda Soares como referência teórica na definição de letramento⁴⁰. Para essa autora, o termo letramento trata da tradução para o português da palavra inglesa *literacy*, surgindo no vocabulário da Educação e das Ciências Linguísticas com o intuito de distinguir o mero aprendizado da codificação da escrita, a alfabetização, e as práticas sociais da leitura e da escrita (SOARES, 2010).

³⁸ De acordo com Amoedo et al (2016), o desenvolvimento da educação científica no contexto educacional infanto-juvenil é relevante para contribuir, significativamente, no desenvolvimento integral das crianças e dos adolescentes, tendo importância essencial para o desenvolvimento humano, para a criação da capacidade científica endógena e para a formação de cidadãos e cidadãs participantes e informados (as). Possibilitando assim, o contato com o mundo das ciências, construções de identidade e, posteriormente, conhecimentos sobre o lugar no qual está inserido.

³⁹ O letramento científico, segundo Ayala (1996), deve ser entendido como um trabalho diário de conhecimento da Ciência, e é tão necessário quanto a leitura e a escrita (letramento, no sentido geralmente entendido) para um modo de vida satisfatório no mundo moderno, sendo essencial para que haja uma força de trabalho competente, para o bem-estar econômico e saudável do tecido social e de cada pessoa, e para o exercício da democracia participativa.

⁴⁰ Conforme relata Davel (2017), a partir dessa concepção de letramento, houve modificações até mesmo nos critérios utilizados pelo Censo para verificação do número de analfabetos e alfabetizados, passando a avaliar a capacidade de utilizar a leitura e a escrita para uma prática social, superando o conceito anterior ligado à alfabetização que verificava apenas a habilidade de codificar o próprio nome. Além disso, o autor destaca que esse conceito de letramento tem sido deslocado para o ensino de Ciências, no qual alguns autores adotam o termo alfabetização científica, enquanto outros utilizam letramento científico.

Krasilchik e Marandino (2004), no livro “Ensino de Ciências e cidadania”, compreendem a importância da diferenciação entre alfabetização e letramento, e partindo-se do olhar de Magda Soares em relação aos vocábulos, entendem que “ser letrado cientificamente significa não só saber ler e escrever sobre Ciência, mas também cultivar e exercer as práticas sociais envolvidas com a Ciência, em outras palavras fazer parte da cultura científica” (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p. 22).

Porém, sob alegação de que o termo alfabetização já se consolidou em suas práticas sociais, as autoras optam pelo uso do termo alfabetização científica, que, para elas, já abarca a ideia de letramento⁴¹. Sendo assim, para as autoras, a alfabetização científica é 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” (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p. 26).

Sasseron e Carvalho (2011) também preferem fazer uso do termo alfabetização científica, porém, baseando-se principalmente no pensamento freireano em relação a alfabetização, sendo entendida como uma forma de emancipação, na qual não basta saber ler e escrever, sendo preciso também fazer uso social e político da leitura e da escrita. “[...], a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes” (FREIRE, 1980, p. 111). As autoras fazem uso do termo em designação às suas propostas para um ensino que permita aos estudantes a interação com uma nova cultura, em que os saberes científicos e as habilidades associadas ao fazer científico possam conferi-los a capacidade de modificar os acontecimentos neste novo olhar para o mundo, bem como de si mesmo (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Ao analisar documentos oficiais que norteiam o currículo nacional da EB, verificamos que a BNCC (2018) para o EF faz uso do termo letramento científico, salientando que a Área de Ciências da Natureza tem o compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), e de transformá-lo com base nos

⁴¹ Assim como Krasilchik e Marandino, Lorenzetti e Delizoicov (2001) optam pelo termo alfabetização científica e aproximam o termo à denominação de letramento de Magda Soares contido no livro *Letramento, um tema em três gêneros*, na edição de 1998.

aportes teóricos e processuais das Ciências. Já as DCN (2013) e os PCN para Ciências Naturais (1997) não fazem noção direta aos termos.

Apesar da BNCC (2018) utilizar o termo “letramento científico” em sua redação, optamos neste texto a fazer uso do termo “alfabetização científica”, em consonância com os autores Lorenzetti e Delizoicov (2001), Chassot (2003), Krasilchik e Marandino (2004) e Sasseron e Carvalho (2011), e em aderência ao conceito de “alfabetização” tão bem formulado por Paulo Freire. Dessa forma, compreendemos a alfabetização científica como o domínio da leitura e da escrita científica, bem como, o uso social e crítico dessas técnicas na resolução de problemas vivenciados, tanto no panorama social quanto no do próprio indivíduo.

Cabe aqui destacar que a BNCC (2018) traz o termo letramento científico de forma bastante superficial, sendo citado de forma direta apenas uma única vez no documento. Assim, surge o questionamento se de fato o termo emerge na base por meio de discussões realizadas entre docentes e pesquisadores brasileiros da área de ensino de Ciências ou por influências de modelos de currículos de outros países (que possuem outras realidades), como os Estados Unidos, de onde o termo *scientific literacy* emergiu.

Desde seu processo de formulação, a BNCC (2018) já era questionada por diversos autores brasileiros:

[...] são mudanças baseadas nas reformas ocorridas nos Estados Unidos, Austrália, Chile e Reino Unido que construíram e implementaram, recentemente, padrões curriculares nacionais e que são questionados atualmente por um conjunto de pesquisadores da área sobre as melhorias e ou prejuízos à qualidade da educação (PERONI; CAETANO, 2015, p.344).

Chegando próximo às considerações finais desta parte do texto, destaca-se dois pontos findados por Bertoldi (2020): que, ao optar pelo o uso de alfabetização científica ou letramento científico, os autores são mais influenciados pela concepção de alfabetização e letramento do que por questões de tradução; e que, para alguns autores, trata-se de uma mera variação de denominação e para outros há uma diferença entre os conceitos. Para Bertoldi (2020), há sim uma diferença conceitual entre alfabetização científica e letramento científico, fundamentada principalmente nas discussões promovidas pela educação e pelas Ciências Linguísticas acerca das

diferenças entre alfabetização e letramento, e, além desta variação terminológica, existe uma imprecisão conceitual no emprego dos termos.

Tanto alfabetização científica quanto letramento científico podem abranger uma variedade de habilidades esperadas do aluno, como reconhecimento e compreensão de sentenças científicas ou capacidade de leitura e escrita de textos sobre ciência, ou desejadas para o futuro cidadão, como o pensamento crítico acerca dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade ou o engajamento político e ambiental (BERTOLDI, 2020, p. 11).

Ao analisar a conceituação de letramento por Magda Soares e o pensamento freireano sobre alfabetização, consideramos que o significado dos dois termos apresentados pelos autores se entrelaçam em um sentido de se fazer necessário ir além da mera codificação da escrita e decodificação da leitura para fazer uso das práticas sociais do dia a dia que estão relacionadas ao processo de leitura/escrita. Além disso, para Santos (2007), mais importante do que a discussão terminológica entre alfabetização e letramento está a construção de uma visão de ensino de Ciências associada à formação científico-cultural e à formação humana dos estudantes.

Para além da mera discussão em relação à polissemia dos termos “alfabetização científica” e “letramento científico”, o importante é que a prática de planejamento e execução das aulas em Ciências nos anos iniciais do EF ocorram por meio de propostas investigativas, para que as crianças, a partir de suas vivências e do contato com o conhecimento científico e seus modos práticos de produção, aperfeiçoem sua capacidade de compreender o mundo em que vivem e de resolver situações que envolvam o mundo (natural, social e tecnológico), por meio do uso social da leitura/escrita científica.

Na subseção abaixo, trataremos das perspectivas e das contribuições dos anos iniciais do EF no processo de alfabetização científica dos estudantes.

3.2.1 – Anos iniciais do Ensino Fundamental: perspectivas e contribuições para o desenvolvimento da alfabetização científica entre os estudantes

O EF, composto por 09 (nove) anos, é, por força da Lei nº 9.394/1996, Art. 32, a etapa de escolaridade que objetiva a formação básica do cidadão, mediante:

- I - O desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
- II - A compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
- III - O desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;
- IV - O fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social (BRASIL, 1996. p. 11).

Durante esse período formativo, o estudante deve ter a oportunidade de dialogar, por meio de imersão, com as diversas Áreas do Conhecimento: Área de Linguagem, Área de Matemática, Área de Ciências da Natureza, Área de Ciências Humanas e Área de Ensino Religioso. Para cada uma dessas áreas, a BNCC (2018) elenca uma série de competências específicas a serem desenvolvidas. Destacamos aqui as que estão relacionadas à Área de Ciências da Natureza e conseqüentemente, ao componente curricular de Ciências (Quadro 03).

Quadro 03 – Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental.

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da Ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários

Fonte: BNCC (2018).

Ao compreender, que desde o primeiro ano do EF, essas competências devem estar presentes no currículo das escolas e conseqüentemente serem desenvolvidas pelas professoras e pelos professores do componente curricular de Ciências, por serem primordiais na formação básica e integral de cada cidadão e cidadã, e que a alfabetização científica é atualmente um dos “parâmetros para o ensino de Ciências” (SASSERON, 2020, p. 45), podendo ser considerada como “uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida, [...] que [...] deve ser uma preocupação muito significativa principalmente no Ensino Fundamental” (CHASSOT, 2003, p. 91), aqui apresentamos a partir dos autores: Lorenzetti e Delizoicov (2001), Chassot (2003), Krasilchik e Marandino (2004), Sasseron e Carvalho (2011), Yamada e Motokane (2013) e Sasseron (2020), possibilidades de potencializar a alfabetização científica dos estudantes nos anos iniciais do EF.

Reiteramos que dentre os cinco anos que compreendem os anos iniciais do EF⁴², nos dois primeiros anos, os estudantes encontram-se no período de alfabetização⁴³ (BNCC, 2018). É importante que os docentes que atuam nestes dois anos de escolaridade, tenham um olhar para a alfabetização científica como um processo que, de acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 48), “poderá auxiliar significativamente o processo de aquisição do código escrito, propiciando condições para que os alunos possam ampliar a sua cultura”. A partir desta delineação, ao invés de manter-se em um segundo plano na prática docente, o componente curricular de Ciências torna-se um instrumento propulsor para que os estudantes, a um só tempo, sejam “alfabetizados” e “alfabetizados cientificamente”⁴⁴.

A alfabetização científica, segundo Sasseron (2020), é propiciar por meio dos conhecimentos científicos, condições necessárias para que os estudantes possam

⁴² Em relação aos anos iniciais do EF, a BNCC (2018) compreende que este é um período em que as crianças ampliam a autonomia intelectual, a compreensão de normas e os interesses pela vida social, e isso possibilita defrontar com sistemas mais amplos, que dizem respeito às relações dos sujeitos entre si, com a natureza, com a história, com a cultura, com as tecnologias e com o ambiente.

⁴³ De acordo com a BNCC (2018), é importante que haja uma progressão entre as etapas de escolaridade. Espera-se que o processo de alfabetização inicie na EI e consolide até o final do 2º ano do EF. Antes deste documento, o ciclo de alfabetização compreendia os 3 primeiros anos do EF seguindo as normas das DCN (2013).

⁴⁴ Conforme Yamada e Motokane (2013), o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita do aluno no processo de alfabetização científica são importantes, visto que as formas textuais da Ciência são bastante peculiares e distantes da linguagem do cotidiano.

tomar decisões conscientes relacionadas à problemas individuais e sociais. Além disso, segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do EF deve ser compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se em um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão e cidadã inserido (a) na sociedade. Os autores destacam que, ao propor alfabetização científica nesses anos de escolaridade, é importante que haja o desprendimento da mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade.

Em busca de uma melhor compreensão sobre alfabetização científica, destacamos aqui três noções sobre o termo, que Lorenzetti e Delizoicov (2001, *apud* SHEN, 1975) apresentam no artigo “Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais”. As noções são: prática, cívica e cultural, e entre elas, destaca-se às seguintes diferenças: objetivos, público considerado, formato e meios de disseminação. O Quadro 04 abaixo apresenta informações sobre cada uma.

Quadro 04 – Noções sobre alfabetização científica.

Noção	Informações
Prática	Está relacionada com as necessidades humanas mais básicas como alimentação, saúde e habitação. Deveria estar disponível para todos os cidadãos, necessitando um esforço conjunto da sociedade para desenvolvê-la. Neste sentido, o ensino de ciências poderia ter seu papel que inicialmente independeria de a criança saber ler e escrever.
Cívica	Seria a que torna o cidadão mais atento para a Ciência e seus problemas, de modo que ele e seus representantes possam tomar decisões mais bem informadas. A alfabetização científica cívica poderá contribuir para minimizar a grande quantidade de superstições e crenças que permeiam a sociedade.
Cultural	É procurada pela pequena fração da população que deseja saber sobre Ciência, como uma façanha da humanidade e de forma mais aprofundada. Pode exercer uma influência significativa sobre as opiniões atuais e futuras dos líderes comunitários que, por sua vez, poderão sistematizar estes conhecimentos com os demais membros da comunidade.

Fonte: Lorenzetti; Delizoicov (2001, *apud* SHEN, 1975).

Neste texto, propomos substituir a nomenclatura “cívica” por “crítica”, como esforço para se distanciar das formulações ideológicas fortemente definidoras da extrema direita brasileira (militarista, neoliberal e conservadora), a qual é anticiência em seu cerne. No contexto dos estudos da história da educação, conforme nos aponta Campos (2012), a imposição de conteúdos da educação moral e cívica, que vigorou no país de 1969 a 1993, estiveram a serviço de um projeto de poder no qual o papel social que a educação deveria cumprir era desconsiderado, sendo um mecanismo bem articulado pelos governantes do período na busca da formação de uma

mentalidade favorável aos caminhos propostos pelos condutores do regime instaurado em 1964.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) também elencaram diversas atividades que podem ser desenvolvidas nos anos iniciais do EF, como forma de promoção da alfabetização científica entre os estudantes. As atividades foram sintetizadas e organizadas no Quadro 05 a seguir.

Quadro 05 – Sugestões de atividades à serem desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental como forma de promoção de alfabetização científica.

Atividades	Informações
Literatura infantil	A utilização de livros de literatura infantil, que tenham alguma relação com a Ciência, pode ser uma das formas de desenvolver a alfabetização e a alfabetização científica. Para os alunos, que começam a dominar o código escrito, a leitura propicia o desenvolvimento cognitivo do educando, abrindo uma janela para conhecimentos que a conversação sobre outras atividades cotidianas não consegue comunicar.
Teatro	Esta atividade torna viável a partir das experiências que o aluno traz antes de chegar à escola. Nos jogos de faz de conta a criança traz uma enorme capacidade de teatralidade como um potencial e como uma prática espontânea, que urge ser utilizada pelos professores. Através do teatro, a criança tem a possibilidade de se transformar no personagem, vivendo intensamente os fatos estudados, compreendo os significados que eles apresentam.
Vídeos educativos	Por meio dos documentários os alunos têm a oportunidade de ampliar a sua cultura, o seu universo de conhecimentos. Há excelentes documentários, também veiculados pela TV sobre a Ciência, que apresentam os mais variados assuntos científicos com clareza e profundidade, aliados a uma fotografia que prende a atenção, principalmente das crianças.
Artigos e demais seções da revista Ciência hoje das Crianças	A revista Ciência Hoje das Crianças, objetiva a divulgação do conhecimento científico. A revista apresenta uma linguagem capaz de propiciar conhecimentos àqueles que estão se iniciando na Ciência e na cultura.
Aulas práticas	As aulas práticas, para além do que têm sido denominadas de atividades experimentais, podem se constituir em atividades significativas, à medida que promovam a compreensão e ampliação do conhecimento em estudo. O desenvolvimento dos conteúdos procedimentais será de fundamental importância durante a realização das aulas práticas. Observar atentamente o fenômeno em estudo, estabelecer hipóteses, testá-las via experimento, registrar os resultados, permite que os alunos ajam de forma ativa sobre o objeto de estudo, possibilitando uma melhor compreensão do experimento.
Visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos	Os museus de Ciência e Tecnologia - As atividades apresentadas nestes espaços aumentam a curiosidade, o senso de observação, a criatividade e o interesse pela Ciência. Durante as visitas aos museus, e as outras formas de saídas a campo, atividades práticas, os alunos aprendem por meio da interação que se estabelece com os professores, com os adultos, contando com a disposição de objetos e com a relação entre experiência e o seu conhecimento.
Organização e participação em saídas a campo e feiras de Ciências	As pequenas excursões, que podem ser realizadas desde as primeiras séries do Ensino Fundamental, constituem-se atividades que auxiliam a ampliação da cultura científica dos educandos. Através das saídas a campo, os alunos estarão realizando observações diretas, contribuindo para a alfabetização científica, na medida em que permitem, de modo sistemático, mediar o uso dos conhecimentos para melhor compreender as situações

	reais. Os alunos acabam utilizando todos os sentidos e não apenas a observação visual.
Uso do computador e da Internet no ambiente escolar	O uso do computador na escola pode auxiliar no processo de desenvolvimento e aprendizagens das crianças e a internet tem sido apontada como um meio de ampliação de conhecimentos. Caberá ao professor, juntamente com os alunos, localizar as fontes de informação, proporcionando situações nas quais possam interagir com outras fontes de informação. Neste sentido, a internet pode possibilitar a ampliação da cultura, em todas as dimensões da alfabetização científica.

Fonte: Lorenzetti; Delizoicov (2001) – Adaptado pelos autores (2022).

Já Sasseron e Carvalho (2011), no artigo “Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica”, por meio de uma revisão realizada sobre a alfabetização científica, identificaram diversas habilidades que diferentes autores da Área de Educação em Ciências apontaram como necessárias de se ter desenvolvidas para classificar um indivíduo como “alfabetizado cientificamente”.

Entre as listas com as habilidades, destacamos no Quadro 06 abaixo a apontada por Sasseron e Carvalho (2011, p.67-70 *apud* FOUREZ, 1994) e que podem contribuir com o docente na difícil atribuição de avaliar⁴⁵ os estudantes durante o percurso formativo.

Quadro 06 – Habilidades consideradas necessárias para a classificação de uma pessoa como alfabetizada cientificamente.

- Utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia.
- Compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade.
- Compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias por meio do viés das subvenções que a elas concede.
- Reconhece também os limites da utilidade das ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano.
- Conhece os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e é capaz de aplicá-los.
- Aprecia as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam.
- Compreende que a produção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisas e de conceitos teóricos.
- Faz a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal.
- Reconhece a origem da Ciência e compreende que o saber científico é provisório, e sujeito a mudanças a depender do acúmulo de resultados.
- Compreende as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações.
- Possua suficientes saber e experiência para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico.
- Extraia da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante.
- Conheça as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorra a elas quando diante de situações de tomada de decisões.
- Possua uma certa compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história.

⁴⁵ Conforme Brasil (2013, p. 123) “A avaliação do aluno, a ser realizada pelo professor e pela escola, é redimensionadora da ação pedagógica e deve assumir um caráter processual, formativo e participativo, ser contínua, cumulativa e diagnóstica”.

- Utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia.
--

Fonte: Sasseron; Carvalho (2011, *apud* FOUREZ, 1994).

A partir da análise do conjunto das listas, Sasseron e Carvalho (2011), chegaram à conclusão de que havia uma certa convergência entre as diversas classificações. Assim, as autoras propuseram três blocos que englobam as habilidades listadas pelos diferentes autores estudados. Esses blocos foram denominados de **eixos estruturantes** e são apresentados no Quadro 07.

Quadro 07 – Eixos estruturantes da alfabetização científica.

Eixo Estruturante	Informações
Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais	Concerne na possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia-a-dia.
Compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.	Com vista para a sala de aula, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, esse eixo fornece-nos subsídios para que o caráter humano e social inerente às investigações científicas sejam colocados em pauta.
Compreensão das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio-ambiente.	Trata-se da identificação do entrelaçamento entre estas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado.

Fonte: Sasseron; Carvalho (2011).

Para as autoras, esses três eixos são capazes de fornecer bases suficientes e necessárias de serem consideradas no momento da elaboração e planejamento de aulas que objetivam a alfabetização científica dos estudantes.

Por fim, pontuamos que o desenvolvimento da alfabetização científica, além de se fazer necessária, é um direito do estudante e um dever do sistema educacional proporcioná-la. Por isso, é importante que as professoras e os professores de Ciências nos anos iniciais do EF, mesmo diante das dificuldades enfrentadas nas escolas públicas de ensino, procurem meios alternativos de contribuir com a alfabetização científica do alunado. Importa salientar que cabe ao Estado oferecer as condições para os docentes desenvolvam seu trabalho com vistas à alfabetização científica.

Cabe destacar que, conforme nos apontam Lorenzetti e Delizoicov (2001), apesar da alfabetização científica ser sistematizada no espaço escolar, suas dimensões superam os muros da escola, atingindo espaços educativos não formais,

como museu, zoológico, parques, fábricas, alguns programas de televisão, a internet, entre outros, permeados pelas diferentes mídias e linguagens. Por isso, a escola, por si só, dificilmente terá êxito na meta de proporcionar alfabetização científica aos cidadãos, sendo preciso reunir esforços múltiplos, de diversos atores sociais. “O processo de alfabetização em Ciência é contínuo e transcende o período escolar, demandando aquisição permanente de novos conhecimentos” (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p. 14).

Na próxima seção apresentamos o percurso metodológico que foi adotado na realização da pesquisa.

4 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Neste capítulo, abordamos sobre os principais aspectos relacionados ao percurso metodológico que foi utilizado na realização da pesquisa, a partir de seu universo de abordagem dialógica, tendo como destaque, o cenário de investigação, os instrumentos, coleta e análise dos dados, e o local e os sujeitos da pesquisa.

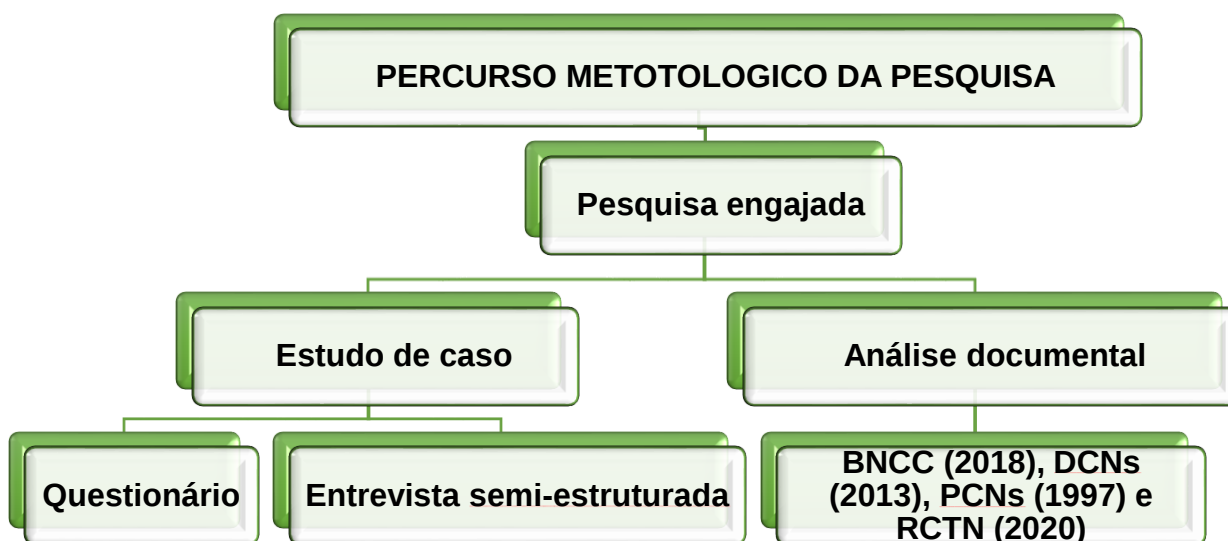
4.1 Cenário da investigação

Trata-se de uma pesquisa engajada, qualitativa, e que teve como método de pesquisa o estudo de caso, uma alternativa viável para a investigação da prática pedagógica, pois, conforme nos aponta André (2005), este tipo de metodologia possibilita um contato direto do pesquisador com a situação pesquisada, permitindo reconstruir os processos e as relações que configuram a experiência escolar diária. Yin (2001, p. 32) conceitua o estudo de caso como “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

Além disso, nesta pesquisa, foi realizada uma análise documental, a partir de documentos oficiais, complementando e contextualizando com as informações obtidas pelo o estudo de caso. “Documentos são usados no sentido de contextualizar o fenômeno, explicitar suas vinculações mais profundas e completar as informações coletadas através de outras fontes” (ANDRÉ, 2005, p. 24).

Abaixo, na Figura 01, segue o fluxograma esquematizando o percurso metodológico realizado na pesquisa, bem como os instrumentos de coleta dos dados que são discutidos no próximo tópico.

Figura 01 – Percurso metodológico da pesquisa.



Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

4.2 Instrumentos, coleta e análise de dados

Tivemos como base, dados primários e dados secundários para o desenvolvimento da pesquisa. Como dados primários, houve a realização de duas etapas: **Etapa 01** - aplicação de um questionário⁴⁶, contendo 13 questões objetivas: escola (s) em que leciona; sexo; cor/raça/etnia; idade; nível de escolaridade (até a graduação); modalidade de curso de pós-graduação de mais alta titulação; participação em alguma atividade de formação continuada que esteja relacionada ao ensino de Ciências; tempo de experiência nos anos iniciais do EF; carga horária semanal; quantidade de escolas em que trabalha e situação trabalhista (Apêndice B), do qual produzimos o Perfil do Quadro Docente do 2º ano do EF do município de Tanque Novo; e **Etapa 02** - realização de uma entrevista individual do tipo semiestruturada⁴⁷ (Apêndice C), gravada na forma de áudio, para posterior

⁴⁶ Uma das principais vantagens da aplicação do questionário é conseguir atingir várias pessoas ao mesmo tempo obtendo um grande número de dados (BONI; QUARESMA, 2005). Dessa forma, através deste instrumento, alcançamos a totalidade do quadro docente que atua no 2º ano do EF do município de Tanque Novo, Bahia. Além disso, percebemos que ainda há uma certa resistência das colaboradoras na pesquisa em ser entrevistadas, sendo assim, o questionário foi crucial para obtermos alguns dados do Quadro Docente em sua integralidade.

⁴⁷ As entrevistas semiestruturadas combinam perguntas abertas e fechadas, onde o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto. Esse tipo de entrevista permite uma boa interação entre o entrevistador e o entrevistado, favorecendo respostas espontâneas (BONI; QUARESMA, 2005). Neste estudo, este foi um importante instrumento de coleta de dados, pois, apesar de termos um roteiro

transcrição, no intuito de compreender como as professoras planejam, executam e avaliam o experimento de germinação de sementes de feijão a partir do livro didático e de materiais complementares.

O momento da transcrição representa mais uma experiência para o pesquisador e se constitui em uma pré-análise do material. Dessa forma, principalmente nas entrevistas dos tipos semiestruturada e não-estruturada, que são as entrevistas passíveis de serem transcritas, é conveniente que essa atividade seja realizada pelo próprio pesquisador (MANZINI, 2007, p. 1).

Ambos os instrumentos foram aplicados pelo próprio pesquisador. Enquanto o questionário foi preenchido pelas 10 professoras⁴⁸. Apenas 04 destas (40%) optaram em participar da entrevista, que durou em torno de 10 a 20 minutos cada⁴⁹.

O preenchimento do questionário ocorreu entre o período de 16 a 20 de agosto de 2021. Para sua aplicação foi utilizado o aplicativo de gerenciamento de pesquisas *Google forms*. Os dados foram tabulados no próprio aplicativo, sendo convertidos em gráficos e quadros. Já as entrevistas, ocorreram entre 22 a 30 de novembro de 2021, de forma presencial, em uma escola da sede do município e seguindo o protocolo estabelecido pelo Ministério da Saúde para evitar a contaminação e proliferação da Covid-19, com distanciamento social, uso de máscara e álcool em gel.

A cada início de entrevista seguimos as sugestões de Bourdieu (2008, p. 695), em que o autor denomina de “uma comunicação não violenta”, para isso, tivemos o cuidado de previamente dialogar com cada professora sobre a importância de sua participação, bem como os objetivos e a finalidade da entrevista para a pesquisa, respondendo todas as dúvidas que por ventura surgiram.

Para a gravação da entrevista foi utilizado como recurso a opção de gravador do aparelho de celular *Xiaomi Redmi Note 9*. Na transcrição dos áudios, inicialmente foram convertidos para o formato de vídeo no *Microsoft PowerPoint*, e lançados em um canal do pesquisador na plataforma do *Youtube*⁵⁰ onde foram pré-transcritos.

prévio, houve a possibilidade de realização de perguntas adicionais que surgiram durante cada entrevista e que foram pertinentes para os resultados da pesquisa.

⁴⁸ Trata-se da totalidade de professoras que atuam em turma específica de 2º ano do EF da rede de ensino do município de Tanque Novo, Bahia, correspondendo neste caso a uma amostra censitária.

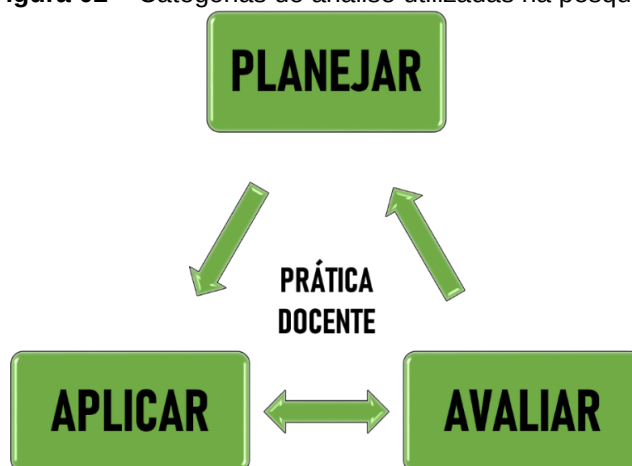
⁴⁹ No caso da entrevista, como apenas quatro professoras aceitaram participar, correspondeu a um grupo amostral.

⁵⁰ O acesso aos vídeos esteve sempre restrito apenas aos pesquisadores, preservando a confidencialidade das entrevistas.

Uma escuta minuciosa de cada áudio foi realizada posteriormente para garantir precisão da fala das professoras, finalizando assim, o processo de transcrição.

Após a coleta dos dados por meio dos instrumentos escolhidos, o primeiro passo foi o de organizar o material coletado, para isso, realizamos o processo denominado de categorização. Para Bartelmebs (2010), o processo de categorização na análise dos dados em uma pesquisa, ajudam a organizar, separar, unir, classificar e validar as respostas encontradas pelos instrumentos de coleta de dados. Por isso, para análise do questionário e das entrevistas, adotamos três categorias de análise, a partir das quais apresentamos e discutimos os dados: **01 - Prática docente:** o ato de planejar; **02 - Prática docente:** o ato de aplicar; e **03 - Prática docente:** o ato de avaliar. Como mostra a Figura 02 abaixo, as categorias não se encontram isoladas, e sim, relacionam-se entre si.

Figura 02 – Categorias de análise utilizadas na pesquisa.



Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Os dados secundários constaram de consultas a documentos oficiais, a BNCC, as 03 versões da LDB, as DCN (2013), os PCN (1996) e o RCTN (2020), além do referencial teórico que deu embasamento à pesquisa. Esses dados foram apresentados e discutidos no decorrer de toda a dissertação.

Vale ressaltar que a execução da pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/UNEB, em 07 de agosto de 2021, sob o Parecer nº 4.891.530 (Anexo único), com vista à Resolução nº 466/12 CNS/MS, considerando-o com benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e com risco mínimo aos participantes, respeitando os princípios da autonomia, da beneficência, não

maleficência, justiça e equidade. As professoras assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice D) e optaram pelo anonimato e cuidados foram tomados para assegurá-lo, o que implicou em exposição não aberta de aspectos das conjunturas nas quais, confidentemente, compartilharam conosco.

Dessa forma, em conformidade com os critérios da ética em pesquisa com seres humanos conforme Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, principalmente no que diz respeito ao princípio da confidencialidade, foram atribuídos nomes fictícios às quatro professoras que aceitaram participar da entrevista, sendo aqui chamadas de Rosa, Margarida, Gardênia e Hortênsia.

4.3 Local e participantes da pesquisa

Trazer contribuições significativas para o município em que habito sempre esteve entre minhas prioridades acadêmicas. Por isso, a pesquisa que este texto remete foi realizada no município de Tanque Novo, cidade localizada no semiárido baiano⁵¹ (Figura 03).

Figura 03 – À esquerda, mapa da Bahia, em destaque o município Tanque Novo. À direita vista panorâmica do município.



Fonte - Wikipédia e Idernilton (2000), respectivamente.

⁵¹ Fazendo parte do semiárido baiano, o município de Tanque Novo, Bahia, possui uma área de 825 km² e uma distância de 708.00 km de Salvador (capital da Bahia). Economicamente, insere-se na Região Chapada Diamantina e se localiza na posição geográfica: latitude -13°32'47" e longitude 42°29'29" a 835.00 metros de altitude, tendo a Caatinga como vegetação predominante e temperaturas elevadas (CEI, 1994; CODEVASF, 2010). De acordo com o último censo realizado em 2010, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população do município compreende 16.133 habitantes, sendo que 7.322 são residentes da zona urbana e 8.811 moram na zona rural.

O estudo ocorreu entre o período de março de 2020 a março de 2022, com professoras que lecionam para estudantes do 2º ano do EF de seis unidades escolares da rede pública do município, tanto da zona urbana quanto da zona rural, sendo estas: 01 - Grupo Escolar Raquel Pereira (GERP) (sede), 02 - Grupo Escolar Raulindo Cardoso Pimenta (GERCP) (Bairro Pimentas), 03 - Escola Municipal da Tijuca (EMT) (Bairro Tio Juca), 04 - Colégio Municipal do Distrito do Murici (CMDM) (Distrito do Murici), 05 - Escola Municipal de Lagoa Nova (EMLN) (Comunidade Lagoa Nova) e 06 - Escola Municipal José Onório (EMJO) (Comunidade Vereda Funda)⁵².

Das dez professoras participantes na pesquisa, quatro atuam no GERP, duas atuam no GERCP, uma atua na EMLN, uma atua na EMT, uma atua na EMJO e uma atua no CMDM. Das escolas, uma está situada na sede do município, duas em bairros e três em comunidades rurais. Nas turmas em que cada professora leciona, a quantidade de estudantes oscila em média, entre 10 a 30. Esses dados estão organizados no Quadro 08 abaixo.

Quadro 08 – Demonstrativo das escolas que atendem estudantes do 2º ano do EF em Tanque Novo, Bahia, e a quantidade de professoras e estudantes por escola - 2021.

ESCOLAS QUE ATENDEM ESTUDANTES DO 2º ANO DO EF	QUANTIDADE DE PROFESSORAS	QUANTIDADE DE ESTUDANTES MATRICULADOS
Grupo Escolar Raquel Pereira (Sede)	04	112
Grupo Escolar Raulindo Cardoso Pimenta (Bairro)	02	60
Escola Municipal de Lagoa Nova (Zona Rural)	01	10
Escola Municipal da Tijuca (Bairro)	01	11
Escola Municipal José Onório (Zona Rural)	01	18
Colégio Municipal do Distrito do Murici (Zona Rural)	01	24
TOTAL:	10	235

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

As escolas estão situadas em pontos estratégicos do município, para evitar que os estudantes se locomovam diariamente longas distâncias. A comunidade de Murici, por exemplo, está situada à mais de 20km da sede. Na ausência do CMDM que atende a sua demanda, seria um transtorno para a população local. Cabe destacar, também,

⁵² No município de Tanque Novo, as unidades escolares - Escola Municipal Ana Neri (Comunidade de Jacaré), Escola Municipal de Mucambo (Comunidade Mucambo), Escola Municipal de Manoel Correia (Comunidade Manoel Correia) Escola Municipal Juvêncio Lopes (Comunidade Boca do Campo) e Escola Municipal Martiniano José de Magalhães (Comunidade de Papagaio) – também atendem a estudantes do 2º ano do EF, porém em formato multisseriado. Optamos neste estudo, por não incluir as classes multisseriadas, compreendendo que, por suas particularidades, são necessárias pesquisas específicas para discutir sobre o ensino de Ciências nesse formato de organização de ensino.

que, apesar de 50% das escolas que atendem estudantes do 2º ano do EF no município estarem situadas na zona rural, as crianças matriculadas neste campo compreendem somente 22,1% do total, enquanto que, 77,9% estão matriculadas na zona urbana. Os dados se assemelham com os do Censo da EB de 2020, em que as matrículas da EB são encontradas majoritariamente na área urbana (89,1%) (BRASIL, 2021).

A seguir são apresentados e discutidos os resultados que foram alcançados a partir dos procedimentos metodológicos que realizamos no decorrer da pesquisa e que foram citados nesta seção.

5 APONTAMENTOS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA PRÁTICA DO EXPERIMENTO DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO

Esta seção apresenta a análise e discussão dos dados coletados em duas etapas da pesquisa por meio do estudo de caso, ou seja, por meio da aplicação do questionário e da realização das entrevistas, com professoras do 2º ano do EF do município de Tanque Novo, Bahia. Na análise, buscamos interpretar, refletir e dialogar com a literatura da área e com documentos oficiais relacionados ao ensino de Ciências.

Ao estabelecer uma relação direta entre os dados obtidos na pesquisa e o referencial teórico adotado, três categorias de análise foram utilizadas: **01 - Prática docente:** o ato de planejar; **02 - Prática docente:** o ato de aplicar; e **03 - Prática docente:** o ato de avaliar. Estas categorias, além de perfazerem os movimentos do pensamento, também funcionaram como forma de organizar sistematicamente os dados a fim de lhes atribuir sentidos. O planejamento se faz necessário para a aplicação do experimento de germinação de sementes de feijão em sala de aula e a avaliação ocorre de forma contínua, ao mesmo tempo em que a sequência didática é aplicada, tornando-se um instrumento propulsor para novos planejamentos em busca de melhorias no processo de ensino e de aprendizagem.

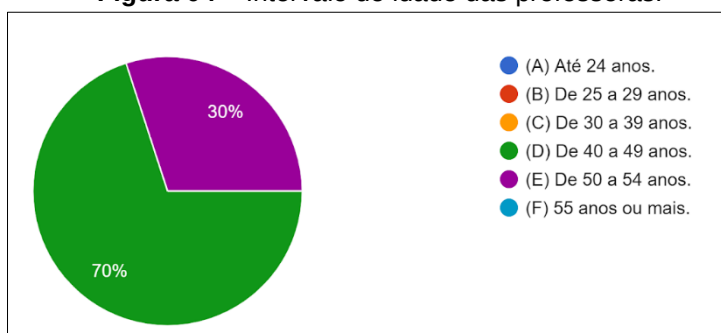
Com o intuito de conhecer melhor como é estruturado o quadro docente participante na pesquisa, inicialmente, buscamos traçar o Perfil do Quadro Docente do 2º ano do EF do município de Tanque Novo, Bahia, em sua totalidade. Para Bigaton (2005), a importância de se conhecer sobre o perfil dos docentes reside no fato de que se trata dos profissionais que medeiam o conhecimento e os saberes, aos cidadãos e cidadãs, no espaço formal. Neste sentido, os resultados do questionário respondido pelas dez participantes da etapa 01 da pesquisa, e das entrevistas realizadas com quatro professoras (etapa 02), estão aqui apresentados em forma de quadros e gráficos.

70% das professoras participantes na pesquisa lecionam em escolas urbanas, enquanto que 30% em escolas rurais. Os dados se aproximam com os do Censo da EB de 2007 em que 81,0% dos docentes lecionavam exclusivamente em escolas

urbanas, 18,2% em rurais e 0,8% acumulam regência em áreas urbanas e rurais (BRASIL, 2009). Salientamos que, no município, das etapas da EB, apenas a EI possui duas opções de escolha pelos tanquenovenses – o ensino público e o privado, estando a escola situada na sede do município.

Em relação à idade, 70% das professoras se encontram na faixa etária de 40 a 49 anos de idade, enquanto que 30% têm entre 50 a 54 anos (Figura 04). Dados que assimilam com os do Censo da EB de 2020, em que uma das duas faixas etárias com maior concentração foi a de 40 a 49 anos (BRASIL, 2021).

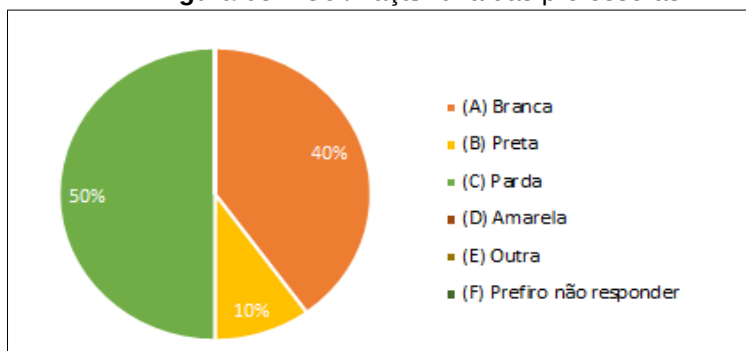
Figura 04 – Intervalo de idade das professoras.



Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Em relação ao item cor/raça/etnia, das dez professoras, 40% se autodeclara como branca, 50% como parda e 10% como preta (Figura 05).

Figura 05 – Cor/Raça/Etnia das professoras.



Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

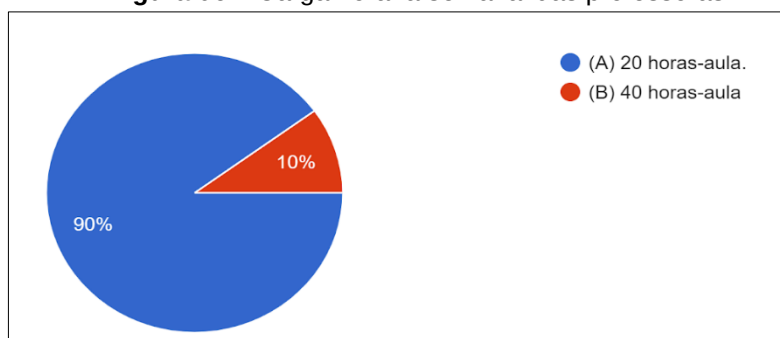
Um dado significativo no Censo da EB de 2007, revelou que 51,01% dos docentes optou pelo atributo cor/raça “não-declarada”, enquanto que 32,36% se autodeclarou como branca (BRASIL, 2009). Percebe-se, que uma quantidade

expressiva de docentes preferiu em não opinar sobre sua cor/raça. O estudo não sinalizou o resultado das outras opções.

De acordo com um estudo realizado em 2015 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), analisando o quesito sexo e raça, no Brasil, a maioria dos docentes da EB são brancos. Os professores brancos são 8,7% da categoria, e os negros 8,1%. As professoras brancas são 47,2%, e as negras 35,9%. Destaca-se, que quando se analisou a distribuição de professores (as) por região e local de domicílio, percebeu-se que no Nordeste, na região metropolitana, na região não metropolitana urbana e no meio rural, a maioria são professoras negras, correspondendo respectivamente à 59,5%, 51% e 62,3% do total (MATIJASCIC, 2017). Diferente da região Nordeste que tem uma quantidade significativa de professoras negras, em Tanque Novo, Bahia, a porcentagem no 2º ano do EF, corresponde a apenas 10%. Vale ressaltar, que neste estudo, ao serem questionadas sobre o item cor/raça/etnia, as professoras tinham entre as opções, branca, amarela, parda e preta, enquanto que nos dados do IPEA levou em consideração apenas sexo e raça – branco (a) e negro (a).

Em relação à carga horária de trabalho, 90% das participantes na pesquisa possuem carga horária semanal de 20horas-aula, enquanto que 10% atua 40horas-aula (Figura 06).

Figura 06 – Carga horária semanal das professoras.



Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

A expressiva quantidade de professoras atuando em apenas meio período (20h), conforme Almeida (2013), possui uma associação ao processo histórico das mulheres no magistério, a professora poderia organizar suas tarefas domésticas paralelamente com o exercício do magistério, pois, segundo as regulamentações

vigentes, só poderia atuar em meio período. Atualmente, pelas mudanças na carreira do magistério, a partir da LDB, Lei nº 5.692/71, a carga horária do docente pode ser duplicada.

Em Tanque Novo, o quadro docente que atua no 2º ano do EF tem em sua totalidade, mulheres, pedagogas e especialistas, atuando em uma única escola e com situação trabalhista, o regime estatutário. De acordo com relatório do INEP, em 2020, dentre os 748 mil docentes que atuavam nos anos iniciais do EF, 88,1% eram do sexo feminino e 11,9% do sexo masculino (BRASIL, 2021). E a maioria dos docentes dos anos iniciais lecionavam em apenas uma escola, observando-se um percentual de 92,9% nessa situação (BRASIL, 2009).

A gradativa feminização do magistério que ocorreu no Brasil, em seu processo histórico, se deu principalmente pelo fato de que “ser professora” representava um prolongamento das funções domésticas e de instruir e educar crianças, sob o mascaramento da missão e da vocação inerentes às mulheres, por meio de seus atributos femininos, como docilidade, sensibilidade e paciência (ALMEIDA, 2013). Ainda que a desigualdade e o preconceito de gênero se faz presente no cenário atual brasileiro, muito tem sido conquistado, principalmente a partir da luta e da resistência do movimento feminista no Brasil.

Ainda conforme o relatório do INEP⁵³, no ano de 2020, dos docentes, 85,3% tinha nível superior completo (81,8% em grau acadêmico de licenciatura e 3,5% em bacharelado), 10% possuía apenas EM normal/magistério e 4,7% foram identificados com nível médio ou inferior (BRASIL, 2021). Para os docentes que estão na sala de aula e não possuem curso superior ou que lecionam em área diferente da sua formação, o Ministério da Educação tem incentivado e investido na qualificação profissional (graduação) por meio do Plano Nacional de Formação de Professores.

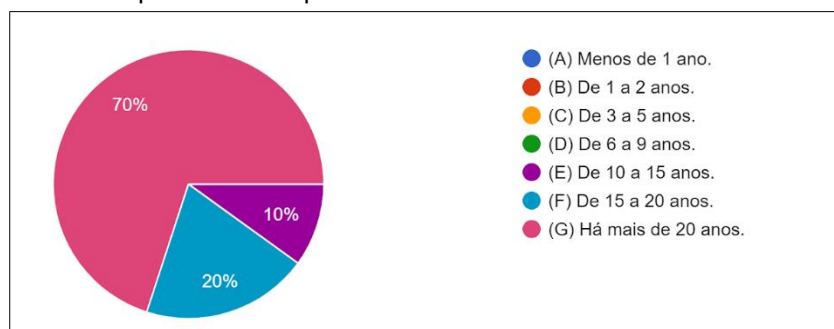
O fato de todas as professoras do 2º ano do EF de Tanque Novo possuírem vínculo com o município a partir do regime estatutário (composto de regras que regem a relação dos Estados e dos servidores públicos com base no estatuto do ente público) implica em valorização docente e melhoria da qualidade do ensino, visto que neste cenário os profissionais da educação atingem mais tempo de experiência em sala de

⁵³Censo da Educação Básica – resumo técnico - 2020. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/pdf>.

aula e tem mais oportunidades de aperfeiçoar sua prática a partir da formação continuada, que de acordo com Delors (2003), determina a qualidade do ensino tanto ou mais que o processo de formação inicial.

Corroborando com os dados acima, foi constatado que 70% das professoras tem mais de 20 anos de experiência profissional nos anos iniciais do EF, 20% tem entre 15 e 20 anos e 10% tem entre 10 a 15 anos (Figura 07). Ou seja, trata-se de professoras com experiências consolidadas no ensino.

Figura 07 – Período de experiência das professoras nos anos iniciais do Ensino Fundamental.



Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

De acordo com Beck (2017), na Área da Educação, é possível adquirir experiência profissional pelo do processo de reflexão sobre a própria didática, observando os métodos aplicados em turmas anteriores, buscando o entendimento do que deu certo, quais as práticas que não foram bem-sucedidas, entre outros. Nas palavras de Borges (2003, p. 109-110): “[...] muito dos saberes que formam os professores são resultantes das experiências que estes adquirem na trajetória profissional e no desenvolvimento de atividades pedagógicas vivenciadas nas instituições que atuam e atuaram”. O que foi dito por Beck (2017) e Borges (2003), pode ser constatado no relato das professoras Rosa, Margarida e Gardênia ao falarem na entrevista sobre o sentimento de segurança em aplicar o experimento de germinação de sementes de feijão e as possíveis contribuições de sua formação inicial e continuada na aplicação do experimento.

Sim, claro... (exaltação) [...]. A formação contribui muito, porque a formação inicial, no caso o curso de graduação, por mais que... que seja muito teórico, mas ali a gente aprende a trabalhar com esses componentes curriculares, com esse tipo de sequência didática aí, mesmo na teoria a gente consegue. E a formação continuada contribui mais ainda, porque a continuada tem a parte prática e aí que a gente aprende a trabalhar a interdisciplinaridade, a

trabalhar com Ciências na sala de aula da forma que deve ser, através do experimento, através da prática ali com as crianças né? (Profa. Rosa)

Sim, sim! [...] A Pedagogia abrange tudo né, [...], tudo que você vai trabalhar durante a série que você está selecionando, sim ela nos ajuda porque passamos por essa etapa né? De leitura, de experimentos, de orientação né? De como você deve trabalhar com a criança. Talvez não vai falar assim, um experimento, mas nos dar sim suporte de que todo trabalho com criança tem que ser vivenciado né, concreto. (Profa. Margarida)

Eu me sinto segura! (Risos). Eu me sinto segura sim, E gosto e muito! (Profa. Gardênia)

Como pode ser observado, as professoras relataram que se sentem seguras na realização do experimento e esse sentimento está relacionado com o processo de formação inicial e continuada, bem como, com a apropriação dos saberes da experiência, adquiridos no exercício da profissão, no dia a dia em sala de aula, ou seja, na prática social e pedagógica do seu cotidiano.

No entanto, autores como Azevedo (2008), Dantas e Martins (2011), Rodrigues e Teixeira, (2011), Ferreira e Meirelles (2012) e Silva (2018b) têm relatado que a formação inicial em Pedagogia para atuar no ensino de Ciências nos anos iniciais do EF tem demonstrado ineficiente para desenvolver os conceitos biológicos, físicos e químicos das Ciências, além da falta de clareza no porquê ensinar, o que ensinar e como ensinar o componente curricular nesses anos de escolaridade.

Neste contexto, há docentes, como no caso da professora Hortênsia, que mesmo com muitos anos de experiência, se sente insegura em determinados momentos da aplicação do experimento, principalmente quando a experiência não dá certo ou quando é “bombardeada” de questionamentos realizados pelas crianças.

Ó, segura 100%, não! Eu digo aí 50% porque tem hora que a gente fala uma coisa e, as vezes, não dá certo, né? E aí eles falam, -- cadê tia que você falou que era assim e não, e não foi? (Crianças). Aí a gente não sente assim tão segura. Acho que nada que a gente faz assim, mesmo que a gente trabalha em sala de aula, a gente não tá... a gente faz de tudo né? Dar o máximo da gente, mas a gente sabe que 100% a gente não está ali, porque você leva uma coisa e o aluno te questiona em outra né? (Risos). (Profa. Hortênsia)

Dessa forma, acreditamos que os Cursos de Pedagogia nas diversas universidades brasileiras têm enfrentado um imenso desafio na (re) construção de seus currículos para poder atuar na formação de pedagogos e pedagogas, docentes multidisciplinares, que quando irão lecionar nos anos iniciais do EF, terão em média oito componentes curriculares distribuídos em cinco Áreas do Conhecimento.

Sendo assim, o ensino das Ciências Naturais nos anos iniciais do EF, tem sido desafiador para as professoras e os professores, principalmente por possuir uma grande quantidade de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais e uma complexidade nos conceitos científicos e uso de metodologias de ensino específicas da área (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; MAUÊS, 2003; ROITMAN, 2007 e LONGHINI, 2008). Por isso, ressaltamos a importância de uma formação contínua e específica em Ciências para os docentes desses anos de escolaridade.

Nesse processo de formação contínua, se faz necessário a autoformação dos profissionais da educação, como argumenta a professora Gardênia:

No decorrer das experiências da vida a gente vai pesquisando, a gente vai inovando e vai buscando né? Melhorar a nossa prática. Então é importante você está buscando e todos os dias pesquisando, olhando outros experimentos de outros professores, da internet, não é? Um meio que a gente busca muito. (Profa. Gardênia)

Porém, é importante destacar que é necessário que a autoformação docente não se restrinja a um processo individualizado, mas que ocorra principalmente por meio de troca de diálogos coletivos. Nóvoa (1992) destaca que a formação inicial e continuada deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos docentes meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada. Para o autor, deve-se criar redes de autoformação participada que permitam compreender a globalidade do sujeito, assumindo a formação como um processo interativo e dinâmico, no qual a troca de experiências e a partilha de saberes consolidem em espaços de formação mútua, nos quais cada docente é convocado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando.

Em diálogo com as contribuições de Nóvoa (1992), destacamos um trecho da entrevista com a professora Hortênsia em que relembra com entusiasmo do curso que ocorreu por meio da formação em rede e foi oferecido pelo MEC em parceria com as secretarias estaduais e municipais de educação, o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)⁵⁴.

Formação é muito boa, eu digo assim... pelos anos que eu comecei a trabalhar com o hoje eu vejo muita diferença, eu vejo com outros olhos né, que na época que eu comecei a trabalhar, eu achava que o aluno tinha que

⁵⁴ O PNAIC foi instituído em 2013 com o objetivo de assegurar que todas as crianças fossem alfabetizadas até os oito anos de idade, ao fim do terceiro ano do EF.

saber aquilo e tinha que escrever e hoje a gente vê que não, que são processos que eles vão aprendendo. E teve uma época aqui no município [...] uma formação do pacto [...] não teve coisa melhor não, muito boa essa formação do PACTO que a gente teve aqui. A gente aprendeu muita coisa, aprendeu com os colegas, aprendeu com as formadoras e também aprendeu com os alunos na sala de aula, que às vezes a gente estava assim taxando muito aluno e achando que ele deveria tá sabendo aquilo e nisso até que a gente teve sucesso assim com alunos que se eles são bons melhor ficava e aqueles que assim que a gente achava que não ia aprender, aprendeu da forma dele, mas a gente aprendeu muito mais a lidar com esses tipos de alunos, que sem uma formação é complicada. [...] que o objetivo na sala de aula mais é o que... o aluno aprender a ler e escrever, a gente preparar o cidadão para mundo também né? [...] e tem hora que a gente ver colega da gente crucificando aluno por causa de bobeira, a gente fala, mas meu Deus, ele está cobrando uma coisa que...esse aluno não vai dominar, então ele tem outras habilidades né? Então, é aos poucos assim, a gente conhecendo que a gente vai vendo isso do aluno né não? (Profa. Hortênsia)

Segundo Hortênsia o curso foi importante para a desconstrução de ideias que tinha em relação ao processo de aprendizagem dos estudantes. Em sua fala percebe-se que a aquisição de conhecimentos durante o curso ocorreu por meio da partilha com as formadoras, com os colegas de trabalho e com os estudantes em sala de aula, constituindo-se em uma rede de formação e promovendo a interlocução dos saberes importantes no desenvolvimento profissional. Como destaca Nóvoa (1992), é importante valorizar paradigmas de formação que promovam a preparação de docentes reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que também participem como protagonistas na implementação das políticas educativas.

Por fim, no intuito de oferecer um resumo das informações obtidas por meio do questionário, o Quadro 09, traz uma caracterização geral do Quadro Docente do 2º ano do EF, segundo a frequência (moda)⁵⁵.

Quadro 09 – Perfil do Quadro Docente do 2º ano do Ensino Fundamental – Tanque Novo – Bahia – 2021, segundo a frequência (moda).

Aspecto	Perfil
Sexo	Feminino
Raça/cor/etnia	Parda
Intervalo de idade mais frequente	40-49 anos
Escolaridade	Nível superior
Área de formação da graduação	Pedagogia
Nível de mais alta titulação	Especialização (lato sensu)
Quantidade de escolas em que leciona	01
Número de turmas em que leciona	01
Tamanho médio da turma (pela quantidade de matrículas)	24

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

⁵⁵ Moda é a medida estatística de posição que identifica o atributo com maior frequência na distribuição.

Analizando o Quadro 09, compreendemos que o docente “típico” do 2º ano do EF em Tanque Novo, é do sexo feminino, com idade entre 40 a 49 anos e raça/cor/etnia, parda. Possui escolaridade de nível superior (com licenciatura) e sua área de formação é Pedagogia, tendo a Especialização (*lato sensu*), como nível de mais alta titulação. Trabalha em apenas uma única escola e turma, contendo 24 estudantes em média.

A seguir, trataremos especificamente de apresentar, refletir e discutir, a partir das três categorias de análise escolhidas (Prática docente: o ato de planejar; Prática docente: o ato de aplicar; e Prática docente: o ato de avaliar), os relatos feitos por professoras do 2º ano do EF do município de Tanque Novo, Bahia, sobre a aplicação do experimento de germinação de sementes de feijão no período anterior à pandemia da Covid-19.

- **Prática docente:** o ato de planejar

A partir de uma conquista estabelecida e respaldada por um ordenamento legal, a exemplo da LDB nº 9.394/1996, do Estatuto do Magistério do Estado da Bahia – Lei nº 80261/2002 e das DCN, a classe docente que atua na rede do Estado da Bahia, nos anos finais do EF e no EM adquiriu o direito de ter parte de sua carga horária reservada para planejamento individual/coletivo no que se denomina de Atividades Complementares (AC)⁵⁶. No entanto, docentes que atuam nos anos iniciais do EF⁵⁷, por ter que cumprir integralmente as 20h ou 40h semanais, em sala de aula, de acordo com seu regime de trabalho, cada município atribui uma gratificação para que as AC ocorram em um período extra à carga de trabalho.

Em Tanque Novo, a partir de um acordo feito entre os docentes desses anos de escolaridade e a Secretaria Municipal de Educação, as professoras e os professores dos anos iniciais do EF passaram a receber uma gratificação de 10%

⁵⁶O Art. 56 do Estatuto do Magistério Público do Ensino Fundamental e Médio do Estado da Bahia considera a AC como a carga horária destinada, pelos professores (as) em efetiva regência de classe, com a participação coletiva dos docentes, por área de conhecimento, à preparação e avaliação do trabalho didático, às reuniões pedagógicas e ao aperfeiçoamento profissional, de acordo com a proposta pedagógica de cada Unidade Escolar (BAHIA, 2002).

⁵⁷Atualmente, os municípios é que são responsáveis pela oferta do EF. No entanto, em alguns lugares, a esfera estadual ainda é responsável pelos anos finais do EF. Em Tanque Novo, tanto os anos finais quanto os anos iniciais são atribuídos à gestão municipal.

sobre seu vencimento básico, marco importante para a melhoria da educação no município, entendendo que a AC constitui um espaço/tempo inerente ao trabalho pedagógico, tornando-se um momento propulsor de diálogo docente, sendo articulado por um (a) orientador (a) de estudos⁵⁸.

Sendo assim, semanalmente, as professoras do 2º ano do EF, se reúnem em uma escola da sede para planejar suas aulas, sob articulação de uma orientadora de estudos. A professora Hortênsia relatou que atualmente há uma divisão em dois subgrupos: 01 - professoras da sede e 02 - professoras dos bairros e zona rural.

Ó, primeiro a gente tem um planejamento, né? Onde a gente junta com os professores, todos professores do 2º ano, hoje a gente está com a divisão, o pessoal da sede planeja com uma coordenadora e a gente planeja com outra coordenadora, mas sempre eles estão trabalhando junto [...]. (Profa. Hortênsia)

A professora Margarida reforça que o primeiro passo para planejar a aplicação do experimento de germinação de sementes de feijão é observar quais os objetos de conhecimento são contemplados no plano anual.

É, a gente planeja igual estava te falando. Primeiro a gente vê se tem ela no nosso plano né, tudo é vendo no decorrer do ano quais assuntos você vai dar para aquela turma né, a gente tem que fazer esse planejamento, o anual, né? Aí se ele tiver lá prescrito que tem que passar para criança a germinação, a gente vai e planeja. (Profa. Margarida)

Desde 2021, este plano é feito em consonância com o RCTN (2020). De acordo com o documento, o objeto do conhecimento – Plantas (momento em que o docente realiza o experimento sobre a germinação de sementes de feijão) é trabalhado no 2º ano do EF, dentro do Eixo Temático: Vida e Evolução, e tem como finalidade o desenvolvimento de certas habilidades e valores como demonstra o Quadro 10 abaixo:

⁵⁸ Nas entrevistas, as professoras Rosa, Gardênia e Hortênsia denominam quem articula as AC de coordenadora pedagógica, enquanto que a professora Margarida nos informou que na verdade trata-se de uma orientadora de estudos. Dessa forma, aqui iremos tratar de orientador (a) de estudos.

Quadro 10 – Habilidades e valores relacionados ao objeto de conhecimento plantas de acordo com o RCTN (2020).

Habilidades	Valores
- Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral, destacando os princípios básicos da fotossíntese;	- Despertar o espírito participativo para consolidação de uma sociedade mais justa, equilibrada e sustentável, despontando valores como responsabilidade, solidariedade, cooperação e diálogo, possibilitando a todos e todas a participação ativa no processo de preservação do meio ambiente e manutenção da vida na terra;
- Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos;	- Compreender a importância da preservação dos animais e das plantas; enfatizando o planeta Terra como local de vivência de todas as espécies existentes e não somente do ser humano, discutindo assim, posturas egocêntricas;
- Identificar e valorizar a flora local estabelecendo relação com as condições climáticas da região.	- Enfatizar a importância da água e da luz para a manutenção da vida das plantas e correlacionar com as diferenças de acesso à água nas diversas regiões do Brasil (o que implica em diferenças sociais), dando ênfase ao povo sertanejo.

Fonte: RCTN (2020).

Após análise do plano anual, no coletivo, as professoras decidem sobre como irão realizar o experimento em sala de aula. Um momento propulsor para que resultados desejáveis sejam alcançados na aprendizagem dos estudantes em Ciências, pois o planejamento é um instrumento que subsidia a prática pedagógica do docente, possibilitando uma organização metodológica do objeto do conhecimento a ser desenvolvido em sala de aula (SANTOS; PERIN, 2013). Durante o período de aplicação da atividade experimental na sala de aula, nas AC, as professoras socializam e discutem sobre o andamento da execução do experimento, o que implica, caso necessário, em alterações no que foi planejado.

Nós professores nos reunimos, né? Em um planejamento semanal, planejamento de AC e nesse planejamento nós decidimos [...] a coordenação pedagógica nos orienta e auxilia nesse processo. (Profa. Rosa)

A gente conversa entre si. A melhor história, a gente sempre usa algum tema para estar entrando no assunto para não entrar de vez, a germinação. (Profa. Gardênia)

Apesar de planejarem juntas, percebe-se o cuidado com as particularidades de cada escola e de cada turma em que elas trabalham.

Como a gente planeja tudo junto então todas fazem as mesmas coisas da mesma forma, cada uma dentro da sua realidade né, da realidade da escola né, da realidade do aluno, mas a gente trabalha as mesmas coisas com intervenções diferentes. (Profa. Rosa)

De acordo com a turma, né? O que pode tá... cada um modifica de acordo com a sua turma, com aprendizado de sua turma né, de acordo o nível que a turma se encontra, se for uma turma bem avançadinha, por mais que estejam na mesma série, a gente pode estar aprofundando mais no assunto, e se a turma estiver mais atrasada a gente não vai fazer uma coisa né? (Profa. Margarida)

Para trabalhar os diferentes componentes curriculares, bem como, neste caso específico, o objeto do conhecimento - plantas, a partir do experimento de germinação de sementes de feijão, em Ciências, as professoras relataram em optar a fazer uso da sequência didática como estratégia de ensino em sua prática. Rodrigues (2020), considera as sequências didáticas como procedimentos de organização do trabalho pedagógico, encadeados ou interligados, para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais eficiente e Conceição et al (2009), destaca alguns princípios que podem ser seguidos na confecção de sequências ou planos, influenciando positivamente em sua qualidade e eficiência, tais como, coerência e unidade; continuidade e sequência; flexibilidade; objetividade e funcionalidade e precisão. Em consonância com Rodrigues (2020), compreendemos que o uso de sequências didáticas tem sido bastante útil no planejamento didático, principalmente quando são formuladas seguindo os princípios citados por Conceição et al (2009).

Ao serem questionadas sobre a contribuição que a SD e o LD têm na aplicação do experimento, pôde-se perceber, pelos diversos discursos das professoras, que um dos fatores que gera a escolha da SD, ao invés de apenas seguir os conteúdos contidos no LD de Ciências, é a proporcionalidade de mais autonomia em sua prática.

Assim, o livro didático do 2º ano que a gente tá trabalhando esse ano não contribui muito não, mas, assim, a sequência didática, que é uma coisa elaborada por nós [...], contribui muito, a gente consegue fazer um trabalho mais sistematizado, mais organizado, pra tudo isso aí. (Profa. Rosa)

A sequência didática é melhor, [...] porque na sequência didática você vai trabalhar, por exemplo, sobre isso aí, e aí você pode trabalhar em todas as disciplinas sobre [...] é muito bom! (Profa. Hortênsia)

Eu, eu eu... como professor eu prefiro a sequência didática, mais do que livro didático, porque a sequência didática... o professor ele tem autonomia de sequenciar aquilo que ele está trabalhando, por quantos dias ele acha que é, que vai ser suficiente para aquilo ali, as vezes o livro didático ele vem muito podado. Ele dá o assunto hoje e amanhã já passa para outro, ele não dá

continuidade e a sequência didática o professor vai elaborar de acordo a necessidade da turma, eu tenho sequência didática de três meses, quatro meses e a criança não enjoa, porque cada dia, dias após dias, é uma atividade diferente né, uma coisa diferente você vai trabalhar, lá o livro didático ele vem muito podado, pelo menos, o que a gente está trabalhando atualmente é assim! Muito podado! (Profa. Margarida)

Podemos compreender a autonomia na prática docente como liberdade e poder do professor ou da professora para organizar seu trabalho de forma mais adequada à sua realidade e à dos estudantes, a partir dos problemas com os quais é confrontado na sua prática escolar, para que, assim, consigam melhores resultados (MARTINS, 2010). Destacamos dessa forma, a importância do docente em ser autor na elaboração de materiais didáticos a serem utilizados em sua devida prática pedagógica. Para isso, reiteramos a necessidade de um processo formativo que além de incentivar, possa instruir os professores e as professoras na confecção de materiais didáticos a partir da reflexão de sua própria prática escolar.

Nesta perspectiva, os Programas de Mestrado Profissional têm demonstrado eficiência tanto na formação de profissionais em seu ambiente de trabalho, quanto na produção de produtos/processo educacionais disponibilizados nos meios impresso e virtual e que podem e devem ser adaptados às realidades diversas. A exemplo, destacamos o PE que emergiu conjuntamente com esta dissertação, objetivando disponibilizar, às professoras e aos professores de Ciências dos anos iniciais do EF, um material que guie na elaboração de SDI na perspectiva da alfabetização científica, promovendo o protagonismo docente.

Essas iniciativas se complementam com as considerações feitas por Ferreira (2002), de que há necessidade de os programas de formação inicial e continuada formar profissionais capazes de criar situações de aprendizagem que possam despertar a curiosidade do estudante, mobilizando-o para a investigação, a produção do conhecimento e novas aprendizagens, a partir do protagonismo docente e consequentemente, do protagonismo discente.

Além da proporção de mais autonomia docente, a interdisciplinaridade emerge como outro fator de destaque no uso da SD nos relatos das professoras.

A gente elabora uma sequência didática. Inclusive a gente inclui outros componentes curriculares também, não só o de Ciências, a gente trabalha de forma interdisciplinar com esse experimento. (Profa. Rosa)

Uma sequência didática que trabalha em Ciências abrangendo todas as áreas, Ciências, Português, Matemática... envolve todas as áreas. [...] a gente pega... envolve várias disciplinas, através, é ..., não só Ciências né? (Profa. Gardênia)

Em consonância com as falas das professoras Rosa e Gardênia, nas DCN (2013), a interdisciplinaridade é entendida como uma abordagem teórico-metodológica que dá ênfase no trabalho de integração das diferentes Áreas do Conhecimento, um trabalho de cooperação e troca, aberto ao diálogo e ao planejamento e que facilita o exercício da transversalidade⁵⁹.

Ao falar sobre interdisciplinaridade, iniciaremos a discussão a partir da relação entre Português e os outros componentes curriculares, neste caso, Ciências. O principal desafio posto às professoras nos primeiros escolares do EF corresponde ao fato de ter que se empenhar no processo de alfabetização dos estudantes além do desenvolvimento das habilidades e competências relacionadas às Ciências. De forma equivocada, essa relação tende a ser vista como um processo antagônico, porém, por meio do relato das professoras, compreende que a prática do experimento de germinação de sementes de feijão, tende a favorecer positivamente no desenvolvimento da alfabetização das alunas e dos alunos, principalmente por meio da produção textual e da oralidade.

A professora Gardênia, por exemplo, destaca que, a partir do experimento, os estudantes têm mais facilidade no processo de desenvolvimento da escrita.

Na hora que ela (a criança) vai escrever, ela tem mais facilidade, na hora de produzir um texto, quando você dá um tema, eles não sabem falar e pelo convívio que eles estão observando o dia a dia, eles estão vendo, eles têm mais facilidade de escrever, de produzir o texto. (Profa. Gardênia)

A situação descrita acima evidencia a ideia central deste texto e defendida por Lorenzetti e Delizoicov (2001), de que o componente curricular Ciências tem a contribuir no processo de alfabetização das crianças nos anos iniciais do EF, ao mesmo tempo em que a alfabetização científica acontece.

⁵⁹ A transversalidade é entendida como uma forma de organizar o trabalho didático-pedagógico em que temas, eixos temáticos são integrados às disciplinas, às áreas ditas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas. A transversalidade difere-se da interdisciplinaridade e complementam-se; ambas rejeitam a concepção de conhecimento que toma a realidade como algo estável, pronto e acabado (BRASIL, 2013).

Salientamos, que no processo de alfabetização, o desenvolvimento da escrita é muito importante, mas também deve-se valorizar o conhecimento prévio que a criança tem e que é expressado por meio de outras formas, como a oralidade e os desenhos. Diversas habilidades são desenvolvidas a partir desta escuta e/ou observação.

Além de Português, os componentes curriculares Matemática e Geografia surgem nos relatos como passíveis de serem desenvolvidos no decorrer da aplicação da SD sobre a experiência de germinação de sementes de feijão. Além disso, as professoras relataram o que pode ser desenvolvido dentro de cada componente curricular:

Qualquer uma, interdisciplinar, matemática... data, a gente trabalhou quantos dias? A gente já anotou ali qual foi o período. De uma semana? Foi quinzenal? Foi semanal o processo de nascimento do feijão... né? Português, o diário, a escrita, a produção que o aluno estava fazendo em relação ao plantio, né? Ciência já é a própria germinação! Geografia pode ser até a região, onde a gente encontra esse feijão? Que região é mais predominante esse plantio do feijão? Então pode trabalhar qualquer disciplina. (Profa. Margarida)

[...] por que a gente já trabalha com Língua Portuguesa na parte de leitura, de compreensão textual, a gente vai para parte de matemática de contagem das sementes, separação de divisão das sementes e em Ciências a gente planeja todo o processo de germinação desde o plantio até o nascimento da planta. (Profa. Rosa)

As vezes a gente trabalha né? Outra disciplina, igual, por exemplo, Matemática é uma coisa muito boa, você pode plantar ali, vamos supor... várias sementes, contar quantas sementinhas você tá plantando aqui e aí vamos ver quantas vai nascer, às vezes (risos) nem todas nascem, né? Aí eles percebem. Então nesse caso, a gente está trabalhando uma subtração, né? E também a adição. Fulano quantos pezinhos nasceu aí? (Professora questionando os estudantes) aí... eles observavam né? Vamos juntar com a de fulano, vamos ver quantos pezinhos têm (Professora questionando os estudantes) ... para eles terem noção né? De uma adição. (Profa. Hortênsia)

Associando os discursos acima, das professoras Margarida, Rosa e Hortênsia, ao entendimento de Carvalho (2020), de que a linguagem das Ciências não é só uma linguagem verbal - oral e escrita, visto que as Ciências necessitam de figuras, tabelas, gráficos e até mesmo a linguagem matemática para expressar suas construções, entendemos que por meio de um trabalho interdisciplinar, ou indo além, transdisciplinar, em que haja uma intercomunicação entre Ciências e outros componentes curriculares, como Português, Matemática, Geografia e História, poderá

proporcionar uma aproximação gradativa dos alunos e das alunas à cultura científica, a partir da materialidade da sua própria vida (animais, plantas e outros) e por meio da apropriação das diferentes linguagens das Ciências.

Por fim, reiteramos a importância dos momentos de planejamento que ocorrem semanalmente nas AC, tanto coletivos quanto individuais, para que a SD sobre o experimento de germinação de sementes de feijão seja produzida pelos docentes com autonomia e eficiência, propiciando bons resultados na aprendizagem dos estudantes a partir da aplicação da SD em sala de aula, tópico discutido abaixo.

- **Prática docente:** o ato de aplicar

Após todo o processo de planejamento coletivo e individual, é chegado o momento de aplicar a SD – germinação de sementes de feijão. Devido à pandemia, infelizmente não tivemos a oportunidade de, a partir de um trabalho etnográfico, observar e descrever o experimento sendo realizado no chão da escola. Porém, procuramos vivenciar da melhor maneira possível essa experiência por meio dos diversos relatos compartilhados pelas professoras.

Percebemos que a realização da experiência se trata de um momento esperado e prazeroso não somente para as crianças, mas também para as professoras, como pode ser observado na fala das professoras Hortênsia e Rosa:

Eu mesmo já trabalhei na sala de aula assim [...]. Eles acharam muito interessante. Eu gostei muito! (Profa. Hortênsia)

Ó, o feijão é o melhor que tem, que é o mais fácil para nascer. Alpiste também a gente já plantou na meia calça, que ele sai, nasce, sai os cabelinhos (risos). É tão engraçado, sai parecendo um boneco. (Profa. Rosa)

Corroborando com o observado neste estudo, ao desenvolver pesquisas com professoras dos anos iniciais do EF, Carvalho (2012) destaca que se trata de profissionais da educação que desenvolvem as experiências em sala de aula com o mesmo entusiasmo das crianças e são plenamente abertas a inovações na prática docente. A autora relata que um grupo de professoras, em processo de formação em rede, filmavam entre si suas aulas para posteriormente discutir e refletir sobre a prática docente. Atitude importante das professoras para (re) planejarem sua prática, tendo certamente efeitos positivos na aprendizagem dos estudantes.

Em Tanque Novo, a SD de aplicação do experimento de germinação de sementes de feijão é desenvolvida pelas professoras em uma média de 08 a 15 dias, a depender do grau de interesse manifestado pela turma e do período de germinação e crescimento da planta, conforme os relatos das professoras Margarida e Gardênia.

Oito dias, quinze, vai depender de como o professor, como que a turma está interagindo, né? De oito a quinze dia esse processo. (Profa. Margarida)

Há, uns quinze dias, porque até plantar, né? Nascer... e tem uns que... tem feijão que dá certo rápido, tem outros que não... vai depender do feijão... de como o ambiente... da sala de aula né? Onde está localizado o cantinho que a gente coloca o cantinho das Ciências [...] vai depender disso tudo, é um processo né? (Profa. Gardênia)

Em um intervalo de tempo maior, Petry (2019) relatou que ao realizar o experimento de germinação de sementes de feijão, solicitou aos estudantes que fizesse o relatório dos eventos ocorridos durante o período de três semanas (21 dias), porém foi realizado com estudantes do 3º ano do EM e o plantio das sementes feito na casa dos estudantes.

Em Tanque Novo, dias antes de iniciar o experimento, as professoras participantes na pesquisa disseram que enviam aos responsáveis por cada estudante, um aviso para que providenciassem os materiais a serem utilizados. Chegado o dia, ao entrar na sala de aula, a professora apresenta à turma o objeto de conhecimento a ser trabalhado e as explicações prévias sobre o experimento. De forma lúdica, uma história é narrada pelas professoras, tendo o conto de João e o Pé de feijão sendo citado por Rosa e Gardênia para dar início ao processo de experimentação.

A gente faz um trabalho de apresentação, geralmente a gente conta uma história inicialmente, da germinação do feijão, tem a história de João e o pé de feijão e tem outras também né que a gente escolhe e conta, e aí a gente faz o experimento. (Profa. Rosa)

Geralmente a gente começa com a história de João e o pé de feijão! Aí a gente começa com a história né para ter... é... assim... um tema principal para gente entrar na aula [...]. (Profa. Gardênia)

Para Córdula (2020), a contação de história pode ser utilizada como estímulo à expressão da oratória e da retórica, além de encantamento e apreensão da atenção dos estudantes, que acabam sendo estimulados para descobrirem o universo contido nos livros. Além disso, o documento da BNCC destaca que nos anos iniciais do EF a valorização e problematização das vivências e experiências individuais e familiares

trazidas pelos estudantes, deve ocorrer por meio do lúdico, de trocas, da escuta e de falas sensíveis, nos diversos ambientes educativos (BRASIL, 2018). Neste sentido, compreendemos que como os estudantes do 2º ano do EF são crianças de 06 anos, a ludicidade no trabalho pedagógico se faz pertinente e necessária em sala de aula.

A professora Rosa comenta que, antes de iniciar o experimento, a pesquisa também pode ser utilizada como instrumento de ensino, ferramenta pela qual o estudante inicia o processo de investigação sobre o porquê da germinação da semente do feijão

Porque ele vai investigar todo o processo. A gente pode iniciar também [...], com um processo de pesquisa [...], para depois fazer o experimento. (Profa. Rosa)

Segundo Santos et al (2017), a prática da pesquisa nos anos iniciais do EF é importante no desenvolvimento da criticidade e da autonomia nos discentes, em prol da associação dos saberes com as práticas da vida cotidiana e da superação do senso comum. Já Carvalho (2012) destaca a importância de iniciar uma sequência didática a partir de um problema, seja experimental ou teórico, porém, contextualizado e que introduza os estudantes no tópico desejado, oferecendo condições para que reflitam as variáveis relevantes do fenômeno científico central do objeto do conhecimento.

Em relação à forma de como a experiência é realizada, três maneiras diferentes de fazer o experimento foram relatadas pelas professoras: plantio no algodão, plantio diretamente na terra e plantio no algodão e/ou terra dentro de uma caixa de sapato. Esta terceira versão é usada com o intuito de demonstrar o processo denominado de fototropismo (crescimento orientado em direção ao estímulo luminoso).

A seguir, são apresentados na íntegra o relato de cada uma das quatro professoras, em relação aos procedimentos na realização do experimento:

Todo mundo traz a vasilhinha, planta, a gente planta na terra, no adubo, planta no algodão também, a gente faz isso e tem uma também que a gente faz o experimento de colocar numa caixa fechada com uma janelinha, pra quando a semente nascer, ela buscar a luz, a gente faz esse experimento também da planta em busca da luz e eles percebem que a planta fica um pouco amarelada durante o processo de acompanhamento que todos os dias as crianças fazem, molham e fazem todo o acompanhamento e o registro a gente tem costume de registrar o que acontece a cada dia com a semente, até o nascimento. (Profa. Rosa)

Geralmente a gente utiliza o plantio no algodão ou na própria terra, né? Mas eles trazem um potinho, a gente pede o material para os pais, né? Na tarefinha, um vasinho que já venha com terra e aí chega à escola, o professor traz os grãos, porque a gente faz uma seleção desse grão, né? Às vezes, o aluno traz um grão que não vai nascer, traz sequinho, traz estragado, né? A gente já traz esses grãos previamente selecionados, traz para sala de aula e distribui para cada criança uma certa quantidade, dois três, quatro grãos, vão ser plantados nesse vasinho, e aí vem, né? Explicar as etapas, como que vai ser essa germinação. Primeiro a gente planta, rega, né? Molha, vai ter que tomar luz de sol, pôr exposto, aí quando a gente conversa também, pede a diretora, ela faz expositores, a gente já fez aqui na escola expositores, tipo assim, uma tábua na parede, não é, uma estantizinha. Onde a gente pode estar levando esse feijãozinho lá para tomar sol, voltar, os meninos vão lá, rega, volta para sala de aula, porque dentro da sala de aula esse processo é horrível, né? Você sabe, molhou, vai sujar, vai vir aqui lá, né? Então a gente tem um... a gente pede um lugarzinho separado para diretora fazer, ou alguém da escola fazer, a própria coordenação, orientação, né? Para separar um local onde as crianças todos os dias vão lá, observar os feijãozinhos deles. Há, também temos o costume de colocar aquelas plaquinhas com a data que ele foi plantado, dia tanto foi plantada a sementinha, tal terra eles colocaram, quantos dias a semente demorou para germinar, para nascer. (Profa. Margarida)

Ó! Em primeira mão, a gente usa cartaz, para mostrar, demonstrar, as etapas do feijão até o seu nascimento e reprodução! Depois vem com o recurso que é o feijão... eles fazem, cada um tem a sua vasilhinha... faz o seu plantio, registro também, ele fez isso no primeiro dia... tem um livrinho que eles vão registrando! Observa e registra a cada dia, ele vai olhar o pezinho de feijão dele e registrar cada dia como é que está desenvolvendo o seu pezinho de feijão! E o professor também tem um dele, o professor também faz o registro dele, depois no final faz uma comparação de todos... qual é que desenvolveu mais... o quê que faltou para melhor desenvolvimento... o que foi... aí desenvolve uma discussão com a turma. No coletivo, em grupo! Aí depois tem as atividades que a gente faz separadas, eles vão responder como é que foi... quantos dias... e tem as atividades finais, mas geralmente é registro mesmo no livrinho. (Profa. Gardênia)

Eu mesmo já trabalhei na sala de aula assim... pedi que todo mundo levasse a sementinha e aí coloquei o adubo e a gente ficava regando... molhando todo dia e vendo assim o feijãozinho, qual que germinava primeiro... Para eles, eles gostavam muito e outro eu deixei sem, sem nenhum processo de... só com ali... plantei na terra o mesmo adubo, né? Não mudei. Mas eu não reguei, então nesse caso eles perceberam que a semente germina de acordo com a umidade, né? Também já fiz aquela experiência no algodão, né? Para eles verem estourando e tudo e elas gostaram... tem uma experiência que a gente faz também em uma caixinha... onde a gente vai fechando a caixinha, deixa um processo assim, tipo um labirinto, entendeu? E aí só para a gente perceber, o feijão vai procurando a claridade, ele vai crescendo e chega lá... (Profa. Hortênsia)

A partir de práticas, de experimentos, com sementes de feijão por exemplo, relatadas acima pelas professoras, os estudantes têm a oportunidade ir se incorporando da cultura científica. Utilizando de recursos simples e sem a necessidade de um laboratório sofisticado, as professoras têm demonstrado que é

possível, sim, fazer Ciência em sala de aula. Surgem modelos de práticas exitosas que podem inspirar o trabalho de tantas outras professoras e outros professores que atuam nos anos iniciais do EF, principalmente no entorno do semiárido baiano. É notório que o trabalho que vem sendo realizado pelas professoras do 2º ano do EF no município de Tanque Novo, Bahia, na aplicação do experimento, tem muito se aproximado da abordagem conhecida como ensino de Ciências por investigação e do que é almejado pela alfabetização científica.

Ao dizer sobre o processo investigativo nas aulas de Ciências, as professoras Margarida e Rosa destacam pontos importantes, que na prática reforça o valor da participação da criança na construção do próprio aprendizado.

A criança tem que pesquisar, investigar, entrar em contato. Então, para mim, as Ciências têm que ser uma matéria vivenciada, né? Ela tem que ser experimentada, [...], todas as escolas deveriam ter laboratórios... onde essas crianças passariam por essas experiências, de ver, de pegar. Ela mesmo descobrir através de olhar, de pegar, de cheirar, de tudo. [...] para mim, em todo trabalho tem que ser assim, né? Todo trabalho de Português, Matemática, Ciências [...], crianças nesse processo de alfabetização, ela precisa vivenciar, tem que ter esse tipo de experimento na vida, de investigação. (Profa. Margarida)

Colocar as crianças para trabalhar em um processo através da investigação, dele conhecer, dele aprender, através de um processo de pesquisa [...]. Ele vai investigar todo o processo. (Profa. Rosa)

A fala das professoras reflete nos princípios metodológicos elencados no RCTN (2020), que sugere entre as estratégias metodológicas, atividades investigativas que oportunize ao estudante participar em seu processo de aprendizagem e produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir, discutir, explicar, relatar e fazer.

Através das entrevistas realizadas com as quatro professoras, pode-se perceber que a prática do experimento em sala de aula encontra-se em consonância com algumas das características que as atividades de ensino podem apresentar para serem consideradas como investigativas segundo Zompero e Laburú (2011) e adaptadas nesta pesquisa, que são: a participação dos estudantes na realização das atividades; a testagem de hipóteses; a busca por informações na resolução do problema proposto na atividade e o registro e socialização em classe dos resultados da atividade experimental, tal como ocorre na Ciência. Dessa forma, o experimento

realizado pelos estudantes no 2º ano do EF se assemelha com o que é desenvolvido pelos cientistas em laboratório.

Como exemplo, através da fala das professoras Hortênsia e Gardênia, pode-se perceber que ao realizar o experimento os estudantes testam hipóteses em relação à influência da luz e da água no processo de germinação de sementes de feijão.

[...] e outro eu deixei sem, sem nenhum processo de... só com ali... plantei na terra o mesmo adubo, né? Não mudei. Mas eu não reguei, então nesse caso eles perceberam que a semente germina de acordo com a umidade né? (Profa. Hortênsia)

Geralmente a gente coloca vários em terra, coloca sem a água, coloca no algodão com água [...]. (Profa. Gardênia)

Abaixo, é sintetizada no Quadro 11, semelhanças entre o que é realizado pelos cientistas em laboratório e pelos estudantes em sala de aula a partir do experimento de germinação de sementes de feijão.

Quadro 11 – Semelhanças entre o trabalho dos cientistas e dos estudantes ao fazer o experimento.

Cientistas	Estudantes
- Testar hipóteses referente ao que está sendo pesquisado;	- Testar hipóteses referentes ao experimento;
- Fazer registros durante o percurso de sua pesquisa;	- Fazer registros no <i>caderninho</i> do que está sendo observado nas etapas de germinação de sementes do feijão;
- Comparar e discutir sua pesquisa com a de outros cientistas / Trabalho coletivo;	- Comparar e discutir seu experimento com o dos outros colegas / Trabalho em grupo;
- Publicar os resultados de sua pesquisa.	- Socializar os resultados do experimento com os colegas e professor (a).

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

É importante destacar, que conforme Sasseron e Carvalho (2008) salienta, não deve criar expectativas de que as crianças vão pensar ou se comportar como cientistas, pois eles não têm idade, nem conhecimentos específicos nem desenvoltura no uso de ferramentas científicas para tal realização. De acordo com as autoras, o que é proposto é a criação de um ambiente investigativo na sala aula de Ciências de tal forma que possa conduzir os estudantes no processo simplificado do trabalho científico para que possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica, adquirindo, aula a aula, a linguagem científica e se alfabetizando cientificamente.

A inexistência desse ambiente investigativo em sala aula pode levar os estudantes a terem visões deformadas sobre a Ciência. A individualidade no trabalho realizado pelos cientistas é uma delas. A pesquisa realizada por Kosminsky e Giordan

(2002) reforça tal visão. Ao solicitar que estudantes de EM representassem por meio de desenhos suas concepções sobre a vida dos cientistas, aparece o cientista do sexo masculino, solitário e interagindo somente com seu mundo. Ao realizar atividades em grupo e discutir sobre os resultados do experimento no coletivo, o docente está contribuindo na desconstrução dessa visão.

Estimulando características como a cooperação, a responsabilidade e a interação dentro da turma, as professoras Rosa, Margarida e Hortênsia relataram que sempre que possível realizam atividades coletivas durante o experimento.

É, a gente faz a atividade de grupo e todos os dias tem a parte de observação e de registro nas aulas, durante o período em que a sequência está sendo trabalhada. (Profa. Rosa)

Sim, em grupo, porque assim, vai molhar, sai todo mundo, [...] a sala toda, vão regar a planta, volta, aí a gente tem aquela conversa, né? O oral, o que vocês observaram? Sempre é mais em grupo do que individual, individual foi o plantio né que cada um recebeu a sua sementinha e plantou, mas a partir daí todo trabalho é em grupo. (Profa. Margarida)

Ó, eles trabalham em grupo, por mais que cada um às vezes eu digo: cada um traz sua terra cada um traz sua vasilhinha (fala da professora aos estudantes), mas sempre há aquele processo, daquele que esqueceu a vasilhinha daquele que esqueceu, né? A terra, aí a gente improvisa alguma vasilhinha, a gente improvisa a sementinha dos colegas ali e planta, então eles sempre estão em grupo, eles mesmos falam eu te dou, eu te empresto a sementinha, né? (Risos) eles sempre estão ajudando um ao outro. (Profa. Hortênsia)

Outro ponto importante, é que nas aulas de Ciências, assim como em qualquer outro componente curricular, uma dualidade que ainda tem sido vivenciada é sobre o papel do (a) professor (a) durante a aula. De um lado, um ensino tradicionalista que coloca o docente como detentor do conhecimento, e do outro, no qual nos colocamos, um ensino desafiador, que estimula o protagonismo estudantil, sem menosprezar a importância da figura do docente na aprendizagem dos estudantes. A partir desta dualidade, uma pergunta que emergiu na pesquisa foi sobre o papel que o (a) professor (a) tem desempenhado durante a aplicação do experimento de germinação de sementes.

Abaixo, segue na íntegra, a resposta dada por cada professora:

O papel do professor aí é de mediar e de intervir, e questionando sempre as crianças, o que... que aconteceu aqui de um dia para o outro, durante a observação, para que eles possam perceber todo o processo de germinação

do feijão, a gente tem esse papel de mediar, de intervir, e de questionar também. (Profa. Rosa)

O orientador, né? Ele vai passar para criança com segurança, né? Aquela parte de... _ Certeza que vai dar certo, tia? (Crianças). Sim! Vai orientar como é que é feito e que, e se não deu certo, o que foi que fizemos de errado, né? Vamos orientar! Todo o processo é direcionado pelo professor! (Profa. Margarida)

De está interagindo, né? Questionando para eles... é a intervenção que o professor faz nesse momento... o porquê, como está, comparando. A intervenção com as perguntas eu acho que é o mais interessante. Para criança estar levando aprendizagem com essa intervenção do professor! (Profa. Gardênia)

A gente fica mais como o que? Mediador, né? Fica mediando ali... e sempre assim motivando... a plantinha hoje quem vai regar? De quem é o dia? (Profa. Hortênsia)

Destacamos aqui, cinco palavras-chave citadas pelas professoras ao serem indagadas sobre o papel do professor (mediar, questionar, intervir, orientar e direcionar), que vai de encontro com Zômpero (2012), de que promover a reflexão, instigar o aluno, despertar a curiosidade e realizar atividades que possibilitem ao estudante a resolução de problemas são procedimentos cruciais no papel desempenhado pelo docente ao desenvolver os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais das Ciências nos anos iniciais do EF. Dessa forma, o professor ou a professora estará atuando de forma que conduzirá o educando a pensar, criticar e gerar dúvidas para a produção do conhecimento.

Além disso, segundo Carvalho (2012), ao questionar os estudantes com perguntas do tipo: Como vocês fizeram isso? A resposta será a descrição dos fenômenos. Uma das funções mais importantes das Ciências. Neste sentido, ainda de acordo com a autora, os estudantes poderão posteriormente tomar consciência das variáveis que influenciam o fenômeno e como as variáveis são influenciadas, uma com as outras. Dessa forma compreendemos que o papel do professor e da professora no direcionamento do pensamento do estudante é importante para a consolidação das aprendizagens.

Por fim, na prática docente, além de planejar e aplicar um determinado experimento, é necessário realizar o processo de avaliação para aferir as competências e as habilidades desenvolvidas e não desenvolvidas pelos estudantes. E, ao mesmo tempo, se faz importante, momentos de reflexão docente em relação à

sua própria prática. A partir destes momentos avaliativos e auto avaliativos, que é discutido no tópico abaixo, novos encaminhamentos metodológicos podem surgir no planejamento docente na busca da melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem das alunas e dos alunos.

- **Prática docente:** o ato de avaliar

Atualmente, o principal documento que norteia o trabalho realizado pelos professores e pelas professoras no município de Tanque Novo, o RCTN (2020), sugere um processo de avaliação do tipo formativo, visando a aprendizagem significativa e que esteja diretamente ligada às habilidades e competências as quais o estudante tem o direito de desenvolver ao longo do EF, e que aconteça durante todo o período letivo, a fim de que haja planejamento em ação, ou seja, redefinição de estratégias ao longo do processo de ensino e aprendizagem. O documento corrobora com as proposições de Carvalho (2020), que apontam a importância de a avaliação ter um caráter formativo ao invés de somente somativo, permitindo ao docente e ao estudante conferirem se a aprendizagem de fato está ocorrendo.

Na prática docente, como o ato de avaliar é imbricado ao nível de ensino em que o estudante se encontra e às estratégias metodológicas utilizadas em sala de aula, há uma variedade de instrumentos avaliativos que podem ser utilizados pelo docente levando em consideração a realidade dos educandos. Levandoski e Martins (2005) destacam que, para um processo avaliativo seja eficaz, é fundamental a utilização e adequação de instrumentos avaliativos que permitam medir e adequar os procedimentos metodológicos e os diagnósticos de desempenho em relação ao desenvolvimento das competências à serem avaliadas.

Neste sentido, no decorrer do texto, é analisado quais os recursos avaliativos são mais utilizados pelas professoras participantes na pesquisa para investigar se os estudantes estão aprendendo a partir da prática do experimento de germinação de sementes de feijão.

Ao realizar o experimento, as professoras relataram utilizar, dentre os instrumentos, o registro individual, feito em um “caderninho”. Nele, a criança registra

por meio da escrita e de desenhos, informações acerca das etapas realizadas no experimento. Como os estudantes se encontram em processo de alfabetização, alguns apenas registram no formato de desenho, porém, vão desenvolvendo a escrita na medida em que a professora vai auxiliando-os.

São os registros, né? O dia a dia, os registros deles, se eles conseguiram registrar, escrever a descrição do seu feijão... é o registro né? (Profa. Gardênia)

A partir do registro que ele faz lá de todo o processo de germinação desde o plantio até o nascimento da planta, a partir daquele registro a gente avalia se o aluno aprendeu ou não. [...] um registro individual no caderno. Todos os dias eles fazem um desenho e a escrita. No segundo ano, eles escrevem [...] os que já estão alfabetizados, pelo menos uma frase a maioria escreve. Todo mundo eu acho, todo mundo. A gente trabalha com o desenho e a escrita. (Profa. Rosa)

O estímulo de relatar suas observações e expor suas ideias, seja por meio da escrita ou de desenhos, propicia às crianças um cenário de aprendizagem integrada entre a linguagem das Ciências e o processo de alfabetização. Além disso, Valduga (2018), em sua pesquisa de Mestrado, a partir de uma intervenção pedagógica, constatou que a produção de desenhos a partir de conteúdos trabalhados em sala de aula torna-se uma estratégia de ensino e aprendizagem eficaz nas aulas de Ciências nos anos iniciais do EF.

Outro instrumento citado pelas professoras são os testes padronizados, em que também são avaliadas as modalidades de escrita e de desenho.

O processo pode ser até avaliativo por escrita, né? Ou o tipo, vou bolar aqui uma avaliação, o que vocês entenderam, explique aqui... qual foi o processo [...] montar uma avaliação depois por escrito. (Profa. Margarida)

As vezes também a gente já trabalha [...] com questões escritas, às vezes com desenhos, né? Para que ele está respondendo igual, por exemplo, os processos da plantinha desde a semente até a planta já adulta [...] ou relacionar ou enumerar, igual número 01, a sementinha, número dois é germinação e até chegar ao final né com a plantinha já adulta, já reproduzindo. (Profa. Hortênsia)

Considerados como tradicionais, os testes e as provas são constantemente questionados, tendo quem defende a sua indispensável utilização e quem opta por sua supressão. No entanto, deve-se entender que qualquer instrumento avaliativo tem suas limitações perante às diversas habilidades e competências a serem analisadas (ARCANJO, 2013). Por isso, testes padronizados tendem a ser eficazes, quando no

percurso avaliativo são associados a outros instrumentos. Neste sentido, Antunes (2006) recomenda que a avaliação seja produto de observação contínua, com o uso de múltiplos componentes, para que o docente consiga analisar as habilidades e as competências consolidadas.

Proporcionando situações dinâmicas e envolventes, e desenvolvendo a comunicação e a sociabilização, a oralidade é outro processo avaliativo que surge na prática das professoras.

Ou só assim... simplesmente a avaliação oral! Onde o professor vai observar as etapas, se a criança conseguiu cumprir todas elas né, desde o plantio até o término. (Profa. Margarida)

Também a oralidade, né? Que eu também trabalho em sala de aula. (Profa. Hortênsia)

Nos primeiros anos do EF, muitos estudantes ainda não têm pleno domínio da escrita, e a oralidade é compreendida pela BNCC (2018) como as práticas de linguagem que ocorrem em situação oral, podem tornar o centro das atividades ou o meio pelo qual ocorrem as interações e a construção do conhecimento.

Outra forma de avaliar, e com destaque na fala das professoras, é por meio de observações no decorrer do experimento. O olhar da professora neste momento com foco em cada estudante é muito importante, pois através do desenvolvimento nas etapas da SD, as professoras vão analisando quais competências e habilidades estão sendo consolidadas por criança.

A observação em primeiro lugar, né? Se a criança, ela entendeu, ela tá fazendo aquele experimento direitinho, Se ela anotou direitinho [...]. (Profa. Margarida)

Aí a gente durante as observações [...], a gente avalia o processo todinho em que ele aprendeu como acontece a germinação do feijão. (Profa. Rosa)

Eu mesmo avalio assim, de acordo a conversa deles ali... o entendimento deles [...]. (Profa. Hortênsia)

Segundo Carvalho (2020), a observação e, de modo consequente, os registros feitos pelo professor ou pela professora são essenciais para acompanhar o desempenho dos estudantes, principalmente nos anos iniciais do EF e em atividades experimentais.

Por meio deste instrumento avaliativo, as professoras também tomam consciência de um potencial a ser explorado a partir do experimento, que é o despertar

do interesse nas crianças em querer aprender. No decorrer das entrevistas, em diversos momentos, as professoras relatam que as alunas e os alunos se sentem atraídos por atividades experimentais, como a germinação de sementes de feijão.

Interessam e muito (exaltação), principalmente quando a semente começa a germinar e começa a nascer, que eles vão observar e eles observam também a do coleguinha que nasceu primeiro, a deles e vão fazendo essas comparações, eles adoram a experiência. (Profa. Rosa)

E aí fica bem lúdico mesmo, porque eles gostam, eles interessam bastante. [...] nossa quando vai trabalhar, que fala que é com recurso, que vai trabalhar mesmo, plantar o feijão... só mostrar no cartaz eles não interessam tanto, eles gostam da hora de molhar o feijão, de sair para o pátio, de observar. Nossa! Eles não veem a hora da aula! Quando é na segunda aula, nós vamos fazer isso na segunda, eles ficam ansiosos na sala de aula para chegar o momento de molhar o feijão, de observar, o feijão! Tem crianças que a mãe relatava que estava doente e que queria vir para a escola só para não deixar o seu feijão sem molhar (alegria da professora em relatar o caso). (Profa. Gardênia)

Assim como os relatos acima, Valduga (2018), em sua pesquisa de Mestrado, ao propor uma intervenção pedagógica com estudantes do 4º ano do EF de uma escola da rede pública, localizada no município de Bento Gonçalves/RS, para investigar possíveis contribuições de atividades experimentais para o ensino de Ciências, também percebeu o entusiasmo dos estudantes ao realizar as etapas dos experimentos, como a elaboração de hipóteses e a obtenção de conclusões a partir do processo investigativo. Para a autora, as atividades experimentais podem ampliar a predisposição dos estudantes em querer aprender, contribuindo não somente no desenvolvimento cognitivo do aluno e da aluna, motivando-os a participação, como também favorecendo a aprendizagem, no enriquecimento do conhecimento.

O fato, também, pode ser constatado na pesquisa intitulada “Atividades experimentais como ferramenta metodológica para melhoria do ensino de Ciências: anos iniciais do Ensino Fundamental”, na qual a autora Lima (2015), em suas considerações finais, diz que os estudantes demonstraram interesse e participação nas atividades experimentais desenvolvidas, servindo como um instrumento de auxílio para a construção do processo de ensino e aprendizagem.

Para a professora Margarida, o interesse despertado nas crianças está relacionado principalmente à questão de, a partir do experimento, terem a oportunidade de trabalhar com o concreto e a partir de suas vivências.

Tudo que é vivência tudo o que é concreto tem outro aprendizado, tem outro rendimento, [...] qualquer experimento que seja concreto, vivenciado, ele contribui e muito, porque a criança quando você fala para ela em Ciências, o que vem na cabeça dela, é! - Ou tia, tem experiência? Nós vamos mexer com o experimento? A gente vai mexer com as coisas? (Alunos). Então, eles têm as Ciências como já uma matéria concreta, nada de estar simplesmente falando, conversando de boca em boca. Todo trabalho de Ciência ou qualquer disciplina, principalmente eu acho assim, principalmente neste início de alfabetização deve ser concreto para a criança ver! Visualizar! Entender o que ela está fazendo! (Profa. Margarida)

A fala da professora Margarida vai de encontro com o documento da BNCC de que ao iniciar o EF, os estudantes possuem vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico e que devem ser valorizados e mobilizados por meio de situações lúdicas de aprendizagem (BRASIL, 2018). Sendo desenvolvidas nesse contexto, as experiências em Ciências têm a contribuir com a formação integral dos estudantes.

Neste contexto, percebemos que o experimento de germinação de sementes de feijão tem uma forte relação com o cotidiano dos estudantes tanquenovenses, visto que o ato de plantar e colher o vegetal é uma marca presente na vida dos sertanejos e das sertanejas. Além disso, no Brasil, o feijão é um alimento básico da população. Realidades essas que se fizeram presentes na fala das professoras Rosa, Margarida e Gardênia:

Eles precisam aprender todo o processo de o plantio de uma planta né, e isso faz parte da vida do cotidiano, o feijão que está na mesa dele lá, ele precisa compreender como é que aconteceu o processo, desde o início até chegar na mesa para ele comer, isso é importante, todos os seres humanos eu creio que tenha que ter esse conhecimento, né? Para inclusive dá até a importância do agricultor, como é que ele faz, qual é o trabalho que ele tem para o feijão chegar até a mesa do aluno. (Profa. Rosa)

Ó! meus alunos, eles gostam porque a maioria dos pais é agricultor, né? Aí então eles gostam... assim, eu já tive alunos que até chegou e falou - Ó! Meu pai plantou uma roça de feijão tia e já nasceu tudo (crianças) e aí chegava contando, né? - Já nasceu tudo (crianças). Aí eu falei assim - Quando será que vai colher esse feijão? - Meu pai disse que vai demorar... (crianças). (Profa. Margarida)

Eu tenho duas turmas, no matutino e vespertino, e o pessoal da zona rural que já tem, já convivi com esse, [...] eles sabiam mais falar sobre o tema... como é que era... se eles iam plantar com o pai, eles observavam quantos feijãozinho colocava na cova, não poderia colocar bastante... o pessoal da zona rural que era do vespertino, eles têm mais vivência, eles têm mais a falar sobre. (Profa. Gardênia)

Sendo assim, por meio da realização de atividades experimentais de forma simples, prática e divertida, as crianças têm tido a oportunidade de vivenciar situações

do dia a dia delas, ao mesmo tempo em que investigam diferentes fenômenos biológicos, físicos e químicos, a exemplo, a germinação de sementes de plantas, e consequentemente desenvolvem os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, almejados pela alfabetização científica.

Por fim, pode-se observar que a partir da prática do experimento de germinação de sementes de feijão, as professoras têm realizado uma avaliação formativa e contínua e utilizado de diferentes instrumentos que não se encontram isolados e sim conectados entre si, (registros, testes, oralidade e observações), para poder diagnosticar principalmente as competências, as habilidades e os valores que não foram consolidados no decorrer do percurso formativo e que são essenciais para o prosseguimento dos estudos e a formação integral dos cidadãos e das cidadãs. Em uma pesquisa realizada por Levandoski e Martins (2005), nos anos iniciais do EF no contexto de uma escola municipal na cidade de Ponta Grossa, PR, foram citados a utilização dos mesmos instrumentos avaliativos constatados nesta pesquisa. Além de outros como debate e autoavaliação, porém, utilizados em momentos não interligados a atividades experimentais.

Ao detectar problemas na aprendizagem dos estudantes, o RCTN (2020) destaca a importância do professor e da professora (re) pensar sua prática de ensino e reorganizar o planejamento de suas aulas. Cabe aqui destacar que deficiências nas aprendizagens dos alunos e das alunas estão relacionadas à diferentes contextos, devido principalmente ao baixo investimento e desvalorização na Área da Educação. Sendo assim, o processo de reavaliar a prática docente não deve ser visto como uma culpabilização da professora ou do professor pelas mazelas educacionais, e, sim, como uma tentativa de, dentre as dificuldades encontradas, procurar estratégias de ensino mais eficazes que possam favorecer o aprendizado dos estudantes.

Na seção a seguir, abordamos sobre o processo de elaboração do PE, que ocorreu ao mesmo tempo em que esta dissertação foi sendo tecida. Além disso, realizamos uma discussão sobre o ensino de Ciências por investigação, intrinsecamente relacionado ao PE, bem como à dissertação.

6 PRODUTO EDUCACIONAL: GUIA DE ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS EM CIÊNCIAS

Produto Educacional é um instrumento que se configura numa produção desenvolvida pelo orientador e orientando, totalmente vinculado ao trabalho de dissertação, com a finalidade de resolução de um problema específico de sala de aula, sendo aplicável e utilizável e que a partir de sua proposta didática possa ajudar, modificar e transformar maneiras de ensinar e aprender (BATALHA, 2019, p.8).

Neste capítulo, é apresentado o processo de elaboração do PE - *Guia de elaboração de sequências didáticas investigativas em Ciências*, sendo explanado sobre a ancoragem normativa/teórica e o percurso metodológico, bem como a relação mútua existente entre o PE e a pesquisa. Como o guia é idealizado na perspectiva da alfabetização científica nos anos iniciais do EF a partir do ensino de Ciências por investigação, apresentamos uma breve discussão sobre a importância do processo investigativo nas aulas do componente curricular de Ciências.

6.1 Apresentação do Produto Educacional

Denominado de Guia de elaboração de sequências didáticas investigativas em Ciências, o PE proposto é um material didático para uso como apoio pedagógico na prática docente. Sendo assim, é destinado ao espaço formal, a escola, atendendo necessidades de melhorias da qualidade do ensino de Ciências, de uma das etapas da EB, os anos iniciais do EF.

O guia surge como proposta de PE, em consonância com a questão de pesquisa-intervenção desta dissertação – “Como as professoras de Ciências de escolas da rede pública de ensino planejam e executam as suas práticas/experimentações de germinação de sementes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de uma cidade do semiárido baiano a partir do livro didático e de materiais complementares?” E, dialoga, com os referenciais teóricos e documentos oficiais que fundamentam a pesquisa, num movimento imbricado: a pesquisa contribuindo com a elaboração do PE e o PE redirecionando a agenda de pesquisa. No decorrer do guia, é abordada dentre as várias possibilidades de ensinar Ciências,

a importância das atividades investigativas como práticas que estimulam a aprendizagem dos estudantes na sala de aula e efetivem a alfabetização científica.

Para isso, o guia tem como objetivos:

- Auxiliar os docentes dos anos iniciais do EF na elaboração de uma sequência didática, na perspectiva do ensino de Ciências por investigação;
- Contribuir com a qualidade do ensino de Ciências a partir da prática docente nos anos iniciais do EF.

Com isso, espera-se que o PE, como material didático, tenha contribuição no planejamento docente e na efetivação da alfabetização científica das crianças, por meio do componente curricular de Ciências, nos primeiros anos de escolaridade, inserindo-os na cultura científica a partir da materialidade da sua própria vida (animais, plantas e outros).

Neste intuito, o guia de elaboração de sequências didáticas investigativas em Ciências é constituído por (05) cinco partes:

- I – Parte introdutória;
- II – Alfabetização científica;
- III – Ensino de Ciências por Investigação;
- IV – Sugestões para a elaboração de sequências didáticas investigativas em Ciências;
- V – SDI: a experiência de germinação de sementes de feijão.

Na subseção abaixo, discorreremos sobre o que suscitou a produção do Guia como PE e sobre a ancoragem teórica/metodológica que delineou a sua produção.

6.2 Síntese de partida e caminho percorrido no processo de elaboração do PE

No decorrer da pesquisa, à medida que novos conhecimentos foram sendo adquiridos sobre o processo de desenvolvimento da alfabetização científica, na perspectiva de renomados autores, Lorenzetti e Delizoicov (2001), Chassot (2003), Krasilchik e Marandino (2004) e Sasseron e Carvalho (2011), a ideia de guia de elaboração de sequências didáticas investigativas como PE foi cada vez mais se consolidando. Entre os anseios, destacamos, aqui, a potencialidade conferida no guia em emergir uma reflexão de que crianças em processo de alfabetização têm alto potencial para desenvolver a alfabetização científica, por intermédio da mediação das

professoras e dos professores nos anos iniciais do EF. Pensar de outra forma seria negar as crianças como sujeitos sociais, históricos e de direitos.

[...] a leitura do mundo precede sempre a leitura da palavra e a leitura desta implica a continuidade da leitura daquele. [...] a palavra dita flui do mundo mesmo através da leitura que dele fazemos. [...] a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de 'escrevê-lo' ou de 'reescrivê-lo', quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente (FREIRE, 1989, p. 13).

Por isso, ao contemplar informações sobre a alfabetização científica, sugestões para a elaboração de SDI, bem como um modelo de SD sobre a germinação de sementes de feijão, acreditamos estar contribuindo juntamente com as professoras participantes da pesquisa, em sua prática docente, bem como, com a prática de demais professoras e professores que atuam nos anos iniciais do EF em outros municípios. O guia não deve ser visto nem utilizado como uma receita engessada de como deve proceder as aulas, porque, além de tudo, isso não resolve problemas educacionais. Com o guia, a pretensão é nortear os docentes na elaboração de suas próprias SDI, exaltando o protagonismo docente.

Como o propósito deste guia está vinculado com a contribuição da escola no processo de alfabetização científica dos estudantes nos primeiros anos escolares por intermédio de atividades investigativas em sala de aula, elencamos abaixo os parâmetros que serviram como ponto de partida e nortearam a produção do PE.

- ✚ As Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental de acordo com a BNCC (2018) - ver Quadro 03, página. 48.
- ✚ As sugestões de atividades a serem desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental como forma de promoção de alfabetização científica, proposta por Lorenzetti e Delizoicov (2001) – ver Quadro 05, páginas. 51 e 52.
- ✚ Os Eixos estruturantes da alfabetização científica segundo Sasseron e Carvalho (2011) - ver Quadro 07, página. 53.

E, as habilidades consideradas como necessárias para a classificação de uma pessoa como alfabetizada cientificamente, conforme Sasseron e Carvalho (2011, *apud* FOUREZ, 1994), foram aqui convertidas em objetivos a serem atingidos pelas professoras e pelos professores a partir do uso do guia – ver Quadro 06, página. 52.

A produção do PE teve como ancoragem textual normalizadora, os documentos oficiais que foram discutidos na dissertação, a BNCC (2018), as DCN (2013), os PCN

(1997) e o RCTN (2020). Como ancoragem teórico/metodológica, destaca-se, entre as principais referências, as proposições sobre o ensino de Ciências por investigação sugeridas por Carvalho (2020) à luz das teorias de aprendizagem de Lev Vigotski e Jean Piaget, e da epistemologia de Gaston Bachelard, principalmente no que se refere à noção dos obstáculos epistemológicos na construção do conhecimento científico; e às contribuições de Lorenzetti e Delizoicov (2001), Chassot (2003), Krasilchik e Marandino (2004), e Sasseron e Carvalho (2011) sobre a alfabetização científica.

Na elaboração do guia, houve contribuições significativas das professoras entrevistadas. As informações contidas no decorrer do PE foram apresentadas por meio de uma linguagem simples e atrativa, com a presença de pequenos textos, imagens, infográficos e QR Code, baseadas na pesquisa realizada nesta dissertação e por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, para que os docentes possam refletir cotidianamente sua prática, assegurando aos estudantes dos anos iniciais do EF, o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica almejados pela BNCC (2018).

Para produção do guia, primeiramente foi elaborado um esboço no processador de texto - *Microsoft Word*, e a partir disso, o material foi enviado à empresa Maximus Designer, para realizar o processo de diagramação do material.

A cópia impressa do PE será entregue às escolas do município de Tanque Novo que atende estudantes dos anos iniciais do EF e às instituições de Ensino Superior da região que atuam no processo de formação de docentes em Ciências Naturais. Além disso, o material didático será disponibilizado no site do *PPGELS* para que outros docentes e/ou pesquisadores possam fazer uso para fins de estudo e/ou de pesquisa. A reprodução e a divulgação total ou parcial do PE são liberadas, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

6.3 Movimento Pesquisa-PE

Gostaríamos de destacar a relação intrínseca que se tem entre esta dissertação produzida, intitulada de “Quando a experiência de germinação de sementes de feijão abre um campo de prática: apontamentos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais

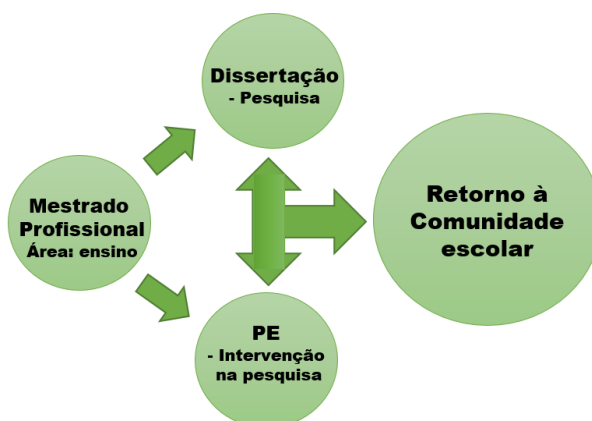
do Ensino Fundamental”, e o produto educacional confeccionado, denominado de “Guia de elaboração de sequências didáticas investigativas em Ciências”.

Ao invés do PE ser fruto da dissertação, como é sugerido por Batalha (2019), entendemos que os dois foram pensados/elaborados, simultaneamente. O guia foi produzido de forma precisa, dinâmica e aplicável na prática docente sem a necessidade de ser um apêndice desta dissertação. Porém, isso não exclui a sua integralidade com a pesquisa, pois os dois se dialogam e foram formulados de forma conjunta, em um emaranhamento de teóricos e processos metodológicos.

Ao discutirmos tanto na pesquisa quanto no PE sobre a alfabetização científica e o ensino de Ciências por investigação, por exemplo, queremos provocar inquietação diante do ensino conteudista que ainda é realidade de muitas salas de aula, e que insere o estudante em uma posição de mero receptor de informações. Geralmente, como consequência de currículos prescritos, baixo investimento em cursos de licenciatura e formação continuada e precarização e intensificação do trabalho docente que impendem a qualificação profissional.

Peço licença ao meu orientador, para me expressar aqui na primeira pessoa do singular, sobre a contribuição que o Mestrado Profissional me ofereceu, pois, o trilhar por esta modalidade de Mestrado, oportunizou a um só tempo: pesquisar, por meio da escrita da dissertação, refletir e intervir no local onde **trabalho e pertença**, por meio da elaboração do produto educacional, e proporcionar retorno à comunidade escolar, por meio do produto final confeccionado: dissertação-produto educacional (Figura 08).

Figura 08 – Contribuições do Mestrado Profissional na Área de Ensino à formação do pesquisador e à comunidade escolar.



Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

6.4 Contextualizando o ensino de Ciências por investigação

Historicamente, o ensino das Ciências na EB tem apresentado diferentes objetivos mediante as mudanças vigentes na sociedade, sob influências de aspectos políticos, filosóficos, econômicos, culturais, entre outros. Por muito tempo, e até no momento atual em muitas unidades escolares, as Ciências foram e/ou são ensinadas apenas como um produto final, de forma ahistórica e aproblemática. Como aponta Carvalho (2020), de um lado, o docente fazendo a transmissão de conceitos, leis e fórmulas, e do outro, os estudantes decorando e replicando em testes e/ou experimentos com o objetivo de obtenção de aprovação na disciplina⁶⁰. Transcender o ensino de Ciências de bancário/conteudista para um ensino contextualizado, prazeroso, dinâmico e compreensível pelos estudantes tem sido alvo de pesquisas na área educacional e um desafio para as professoras e os professores que nele atuam e almejam mudanças.

Muitas das tendências de renovação do ensino de Ciências não tiveram uma relevância significativa no Brasil, contrariamente ao que ocorreu em países da Europa e nos Estados Unidos, como é o caso do ensino por investigação, conhecido também como “*inquiry*”, que teve grande influência do filósofo e pedagogo americano John Dewey⁶¹ (ZOMPERO; LABURÚ, 2011). Aqui, propomos um ensino de Ciências nos anos iniciais do EF por meio do processo investigativo e na perspectiva da alfabetização científica das crianças.

O ensino de Ciências por investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos e das alunas, e também a cooperação entre eles; além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico. Não se trata de uma nova tendência metodológica a ser utilizada, mas de uma abordagem de

⁶⁰ Salientamos que o docente é, na verdade, apenas um dos atores do sistema educacional, não devendo ser responsabilizado sozinho pelo fracasso escolar.

⁶¹ John Dewey (1859-1952) foi um filósofo norte-americano que defendia a democracia e a liberdade de pensamento como instrumentos para a maturação emocional e intelectual das crianças. No Brasil inspirou o movimento da Escola Nova, liderado por Anísio Teixeira, ao colocar a atividade prática e a democracia como importantes ingredientes da educação. Dewey sugere que os conteúdos escolares sejam apresentados pelo professor na forma de questões ou problemas e não como respostas ou soluções prontas. Em lugar de começar com definições ou conceitos já elaborados, o docente pode usar procedimentos que façam o estudante raciocinar e elaborar os próprios conceitos para depois confrontar com o conhecimento sistematizado (FERRARI, 2008).

ensino em que os estudantes pratiquem atividades investigativas a partir de diferentes recursos metodológicos, seja através de práticas de experimentações ou até mesmo de leitura de textos de histórias.

Conforme nos aponta o documento da BNCC (2018):

O processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a Educação Básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 320).

Nessa perspectiva, no artigo intitulado *Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens*, Zompero e Laburú (2011) elencaram diferentes características que as atividades de ensino devem apresentar para serem consideradas como investigativas. A partir de uma adaptação da pesquisa realizada pelas autoras, propomos aqui cinco características que podem contribuir no direcionamento do trabalho docente nos anos iniciais do EF a partir da investigação (Quadro 12).

Quadro 12 – Características que as atividades de ensino devem apresentar para serem consideradas como investigativas.

1 - Participação dos estudantes na realização das atividades;
2 - Propulsão de um problema a ser investigado pelos estudantes;
3 - Elaboração e testagem de hipóteses, com identificação/valorização do conhecimento empírico dos estudantes;
4 - Busca por informações na resolução do problema proposto na atividade;
5 - Registro e comunicação (socialização) em classe dos resultados da atividade, tal como ocorre na Ciência, para que o estudante possa compreender, além do conteúdo, também a natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido por meio desta abordagem de ensino.

Fonte: Zompero; Laburú (2011) – Adaptado pelos autores (2022).

Neste cenário investigativo nas aulas de Ciências, espera-se que, ao mesmo tempo, os estudantes compreendam que não existe um único método de fazer Ciência, e consigam desenvolver a leitura, a escrita, o pensamento e o fazer científico. O propósito não é a formação de cientistas, mas, sim, a aproximação gradativa dos estudantes à cultura científica, por meio da apropriação das diferentes linguagens das Ciências. Para isso, é importante (re) pensar o processo de planejamento, bem como, o de execução, das aulas de Ciências, reiterando a importância da participação do

estudante e de sua interação social, na construção de seu próprio conhecimento, sob mediação da professora ou do professor na sala de aula.

Sendo assim, com o uso de sequências investigativas, é possível prover aos estudantes: meios para que os seus conhecimentos prévios sejam pertinentes na construção dos novos; possuir ideias próprias, utilizando-as em discussões com os colegas e os (as) professores (as), ao mesmo tempo em que o conhecimento espontâneo é transposto em científico e condições para entender conhecimentos que já foram estruturados por gerações anteriores são adquiridas (CARVALHO, 2020).

Ainda segundo Carvalho (2020), tanto o planejamento quanto a execução de SEI podem ser embasados à luz de dois importantes teóricos que influenciaram o cotidiano das salas de aula de Ciências: o epistemólogo Piaget e o psicólogo Vigotsky. “Esses autores mostraram com pontos de vista diferentes, como as crianças e os jovens constroem seus conhecimentos” (CARVALHO, 2020, p. 01).

Abaixo, no Quadro 13 apresentamos as principais contribuições de Piaget e de Vigotsky, na elaboração das SDI, conforme a autora Carvalho (2020).

Quadro 13 – Contribuições de Piaget e Vigotsky na elaboração de SDI.

PIAGET	VIGOTSKY
- A importância de um problema para o início da construção do conhecimento;	- Mostrar que “as mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais”;
- O entendimento de que qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior;	- Demonstrar que os processos sociais e psicológicos humanos “se firmam por meio de ferramentas, ou artefatos culturais que medeiam a interação entre os indivíduos e entre esses e o mundo físico”;
- O entendimento da necessidade da passagem da ação manipulativa para ação intelectual na construção do conhecimento;	- Elaborar o conceito de “zona de desenvolvimento proximal” (ZDP) que define a distância entre o “nível de desenvolvimento real” e o nível de desenvolvimento potencial, determinado pela resolução de um problema sob a orientação de um adulto ou em colaboração com outro companheiro.
- A importância do erro na construção de novos conhecimentos.	

Fonte: Carvalho (2020) – Adaptado pelos autores (2022).

De certo modo, as ideias de Piaget e de Vigotsky se dialogam, e podem contribuir com a melhoria do ensino de Ciências. A problematização no ensino abre espaço para o estudante pensar, errar, refletir e ir construindo seu conhecimento, que não vem do acaso, mas daquele que o mesmo já traz consigo de suas vivências e experiências. Dessa forma, “não se trata, portanto, de adquirir uma cultura

experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana” (BACHELARD, 1996, p. 23).

Para a elaboração de uma SDI que envolve um problema experimental, de acordo com o modelo proposto por Carvalho (2020), podemos elencar 04 etapas a serem realizadas, sendo estas:

- *Etapa de distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor;*
- *Etapa de resolução do problema pelos alunos;*
- *Etapa de sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos e a*
- *Etapa do escrever e desenhar.*

Ressaltamos mais uma vez, o protagonismo docente, na readaptação das etapas à sua prática pedagógica e a realidade de cada sala de aula.

Além disso, para auxiliar as professoras e os professores no planejamento e na elaboração de atividades investigativas almejando a efetivação da alfabetização científica, sugerimos no Quadro 14, tipologias de investigações que foram elaboradas por Wartha; Lemos (2016, apud Wellington, 2000).

Quadro 14 – Tipologias de investigações.

Investigações do tipo “qual?”	- Qual dos fatores afeta X? - Qual é o melhor plano para...? - Qual o X melhor para...?
Investigações do tipo “o quê?”	- O que acontece se...? - Que relação existem entre X e Y?
Investigações do tipo “como?”	- Como é que diferentes X afetam Y? - Como é que varia X com Y? - Como é que X afeta Y?
Investigações Gerais	- Um questionário histórico ou local - Um projeto a longo prazo
Atividades de resolução de problemas	- Planejar e construir - Resolver um problema prático - Simulações

Fonte: Wartha; Lemos (2016, apud Wellington, 2000).

Por fim, salientamos que, através do ensino de Ciências por investigação, e principalmente com o uso da experimentação, o docente tem a oportunidade de trabalhar não somente os conteúdos conceituais, mas também os conteúdos procedimentais e os conteúdos atitudinais, objetivos da alfabetização científica, podendo aplicar procedimentos como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes, rompendo,

assim, com a dicotomia de transmissão/replicação de conceitos, leis e fórmulas, em sala de aula e aproximando mais os estudantes à cultura científica.

A seguir, são tecidas as considerações finais desta dissertação, destacando-se a relevância da pesquisa na Área de Ensino de Ciências.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do olhar de uma criança pelos encantos do mundo natural, à concretização de poder contribuir para que novos olhares pudessem acontecer. Assim inicia as considerações finais desta pesquisa. A primeira indagação! Como uma simples experiência de germinação de sementes de feijão abre um campo de prática? A resposta veio principalmente de dois vieses, da participação das professoras do 2º ano do EF do município de Tanque Novo, Ba, com seus riquíssimos e entusiasmados relatos sobre a prática do experimento; e do encontro com os (as) pesquisadores (as) da área do ensino Ciências, como Lorenzetti e Delizoicov (2001), Sasseron (2015) e Carvalho (2020), que coletivamente se esforçam para contribuir com a melhoria da qualidade do ensino e consequentemente da aprendizagem dos estudantes e de onde emergiu a perspectiva teórica desta pesquisa: a alfabetização científica e o ensino de Ciências por investigação.

Ano de 2020, vivenciando a pandemia da COVID-19 provocada pelo vírus SARS-CoV-2, em que o isolamento social foi necessário, o ato de pesquisar tornou-se um propósito ainda mais desafiador. Da etnografia inicialmente escolhida, o método de pesquisa resultou em um estudo de caso, no intuito de compreender como as professoras de Ciências dos anos iniciais do EF, da rede pública do município de Tanque Novo, Bahia, planejam e executam o experimento de germinação de sementes de feijão a partir do LD e de materiais complementares.

A partir do desdobramento do objetivo geral, foram traçados três objetivos específicos. Do primeiro, discutir como as práticas/experimentações são desenvolvidas nos anos iniciais do EF, partindo-se da descrição da análise do experimento de germinação de sementes de feijão, verificou-se que inicialmente as professoras do 2º ano do EF se reúnem com a orientadora de estudos para planejar a prática do experimento. Após análise do plano anual e em consonância com o RCTN (2020), uma SD é produzida para ser aplicada em torno de 08 a 15 dias, na qual três versões diferentes do experimento acontecem, o plantio no algodão, o plantio diretamente na terra e o plantio no algodão e/ou terra dentro de uma caixa de sapato.

Ao ler os relatos das entrevistas sobre os procedimentos de execução dos experimentos, facilmente se nota que a sala de aula se torna um espaço prazeroso em que as crianças aprendem se divertindo, e as professoras também entram neste

mundo mágico de se fazer Ciência brincando. Nas descrições, diversas palavras surgem no diminutivo “caderninho”, “vasilhinha”, “sementinha”, “feijãozinho”, o que demonstra uma aproximação das professoras com seu ambiente de trabalho, anos iniciais do EF e com o público alvo, crianças de 06 anos idade. A ludicidade perpassa todo o ambiente educacional, um lugar na sala para se chamar de “cantinho” de Ciências, uma história de João e o Pé de Feijão, não somente narrada, mas também vivenciada, e uma “sementinha” sendo plantada, regada, cuidada e posteriormente, para a euforia das crianças, transformada em um “pé de feijão”.

Ao verificar a forma do processo avaliativo em torno da prática do experimento de germinação de sementes de feijão, percebe-se o uso de diferentes instrumentos avaliativos, como registros por meio da escrita e/ou desenhos, testes padronizados, expressão oral e a observação do docente. Dessa forma, a partir da utilização de múltiplos recursos no ato de avaliar, é possível a obtenção de resultados mais precisos em relação às habilidades e competências que estão sendo desenvolvidas ou que precisam ser trabalhadas novamente, por meio de outros procedimentos metodológicos.

Com o objetivo de analisar como ocorre nos anos iniciais do EF, a interdisciplinaridade entre Ciências e outros componentes curriculares, como Português e Matemática, a partir da experimentação, percebe-se que para o professor ou a professora multidisciplinar, que é o caso do 2º ano do EF, torna-se mais propício os momentos interdisciplinares, devido ao objeto do conhecimento puder ser desenvolvido em todos os componentes curriculares na mesma SD e no mesmo período.

Por meio de contação de histórias, dos registros no “caderninho”, dos questionamentos e indagações, das dúvidas, das respostas às perguntas feitas pelas professoras; a leitura, a escrita, a oralidade e o desenho (diversas maneiras de se expressar) se fazem presentes a todo momento da aplicação da experiência, confirmando o recorte desta pesquisa: de que a experimentação em Ciências pode contribuir no processo de alfabetização das crianças, ao mesmo tempo em que vão se alfabetizando cientificamente. Para a criança, também surge possibilidades de desenvolver operações básicas, como adição e subtração, datas, e noções de

dimensão, por meio das anotações referentes ao plantio e crescimento da planta e das comparações feitas entre os experimentos que estão sendo observados.

A partir do terceiro objetivo específico desta pesquisa, juntamente com as professoras, foi produzido como Produto Educacional, um Guia de elaboração de sequências didáticas investigativas em Ciências com a finalidade de colaborar com docentes dos anos iniciais do EF na elaboração de suas próprias SDI, exaltando o protagonismo docente. Além disso, foi feita uma sugestão à Secretaria Municipal de Educação do município para a realização de uma oficina na qual o PE possa ser apresentado e disponibilizado aos docentes dos anos iniciais do EF e para que haja uma discussão sobre o ensino de Ciências por investigação e a alfabetização científica.

Tanto a produção do PE quanto à aplicação da oficina formativa são iniciativas significativas, visto que, ao traçar o perfil do Quadro Docente do 2º ano do EF do município de Tanque Novo por meio do questionário, foi revelado que apesar de ser um grupo de professoras com muitos anos de experiência na docência, nunca tiveram momentos de formação continuada voltados especificamente para o ensino de Ciências.

Caminhando ao final, por meio do problema proposto na pesquisa, e com os resultados satisfatoriamente alcançados, pudemos ter um conhecimento sobre a prática das professoras em relação à realização de experimentos, como a germinação de sementes de feijão, no componente curricular Ciências, nos anos iniciais do EF. De forma planejada, e com o uso de matérias simples e descartáveis, as professoras demonstraram que é possível fazer Ciências com as crianças. Os diversos ambientes escolares, como a própria sala de aula, o pátio escolar ou, até mesmo, a sombra da goiabeira são adaptados em criativos laboratórios de Ciências. Salientamos que a intenção deste estudo não foi de analisar e fazer interferências na prática docente, como tem sido observado em algumas pesquisas, em que o objetivo principal é a identificação de possíveis “erros” na prática dos professores e das professoras da EB.

Por outro viés, por meio de uma pesquisa engajada, e na condição de docentes pesquisadores, o intuito foi de conhecer e descrever sobre práticas desempenhadas pelas professoras, por meio dos atos de planejar, aplicar e avaliar o experimento de

germinação de sementes de feijão, destacando sinais favoráveis em suas práticas como professoras.

REFERÊNCIAS

- ABREU, R. M. de A; ALMEIDA, D. D. M de. Refletindo sobre a pesquisa e sua importância na formação e na prática do professor do Ensino Fundamental. **Revista Faced**, [s.l.], n. 14, p.73-85, jul./dez. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/>. Acesso em: 05 ago. 2021.
- ALAVARSE, O. M. Avaliar as avaliações em larga escala: desafios políticos. **Revista Educação**, [online], 12 dez. 2013. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- ALMEIDA, J. S. de. Mulheres na escola: algumas reflexões sobre o magistério feminino. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 96, p. 71–78, 2013. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/index.php/cp/article/view/816>. Acesso em: 16 mar. 2022.
- AMOEDO, F. K. F *et al.* Educação Científica: o desafio de ensinar cientificamente no contexto educacional infantil. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 9, n. 19, p.62-71, jul./dez. 2016.
- ANDRÉ, M. E. **Etnografia da prática escolar**. São Paulo: Papirus, 2005.
- ANTUNES, C. **A avaliação da aprendizagem escolar**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.
- ARCANJO, Z. P. **A prática avaliativa nas séries iniciais do Ensino Fundamental: Uma análise dos instrumentos avaliativos utilizados pelos professores**. 2013. Monografia (Especialização em Coordenação Pedagógica). Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2013. Disponível em: <https://bdm.unb.br/>. Acesso em: 20 nov. 2021.
- AUGUSTO, M. H. Professor leigo. *In*: OLIVEIRA, D.A; DUARTE, A.M.C; VIEIRA, L.M.F. **DICIONÁRIO: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.
- AYALA, F. J. **Introductory essay: the case for scientific literacy**. World Science Report. Paris: Unesco, 1996. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/>. Acesso em: 28 out. 2020.
- AZEVEDO, R. O. M. **Ensino de ciências e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade do Estado da Amazônia, Manaus, AM, 2008.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/fis2008/Bachelard1996.pdf>. Acesso em: 19 de ago. 2022.

BAHIA. Lei nº 8.261 de 29 de maio de 2002. Dispõe sobre o Estatuto do Magistério Público do Ensino Fundamental e Médio do Estado da Bahia e dá outras providências. 2002. **Diário Oficial dos Estados**. 29 maio. 2002. Disponível em: <https://governo-ba.jusbrasil.com.br/legislacao/85404/lei-8261-02>. Acesso em: 10 jan. 2022.

BARTELMEBS, R. C. **Analisando os dados na pesquisa qualitativa**. Metodologias de Estudos e Pesquisas em Educação III. 2010. Disponível em: <http://www.sabercom.furg.br/b>. Acesso em: 19 de ago. 2022.

BATALHA, E. R. C. **Recomendações técnicas para construção dos produtos educacionais**. Produto Educacional (Mestrado em Ciências e Tecnologias da Educação) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Pelotas, Visconde da Graça, 2019.

BAYERL, G.S. **Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma reflexão histórica das políticas de educação do Brasil**. In: IV Simpósio Nacional de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, PR. 2014.

BECK, C. **Os 3 Saberes da Docência**. Andragogia Brasil, 2017. Disponível em: <https://andragogiabrasil.com.br/3-saberes-docencia/>. Acesso em 16 de mar. 2022.

BECKER, F. **O que é construtivismo?** UFRGS – PEAD. 2009. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br>. Acesso em: 09 de dez. 2021.

BERTOLDI, A. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual? **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, p. 1-17, 2020.

BIGATON, R. A. S. **Perfil dos professores da Educação Básica e análise multidimensional**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2005.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 1998.

BONI, V; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.

BOURDIEU, P. (coord.). **A miséria do mundo**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

BORGES, C. M. F. **O professor de Educação Física e a construção do saber**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

BORGES, G. L. de A. **Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) Universidade Estadual Paulista “Júlio de

Mesquita Filho”, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://acervodigital.unesp.br/>. Acesso em: 05 set. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Básica 2020**: resumo técnico [recurso eletrônico] – Brasília: Inep, 2021. 70 p.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Quarta versão. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BRASIL. **Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Ministério da Educação. 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/historico>. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira **Enem 2021**: resultados edição impressa, digital e PPL. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2022. 20 p. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/>. Acesso em: 12 abr. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Estudo exploratório sobre o professor brasileiro com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica 2007**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2009. 63 p.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no PISA 2015**: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros [recurso eletrônico]. – São Paulo: Fundação Santillana, 2016. 274 p.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **PISA 2000**: relatório nacional [recurso eletrônico]. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2001. 89 p.

Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no Pisa 2018** [recurso eletrônico]. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020b. 185 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica - DCN**. Brasília: Ministério da Educação, 2013. 562 p.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 1961. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 30 out. 2021.

BRASIL. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º Graus, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 ago. 1971. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/>. Acesso em: 12 nov. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 ago. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 maio. 2006. Disponível em: <https://normativasconselhos.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 ago. 2021.

BRASIL. **Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB**: histórico. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação - INEP. 2020c. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/historico>. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

CACHAPUZ, A. F. Cultura Científica e defesa da cidadania. **Campo Abierto**, v. 35, n. 1, p. 3-12, 2016.

CAMPOS, M. A. S. **Da educação moral e cívica à educação em valores**. Association For Moral Education Conference. 2012. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/revista/index>. Acesso em 02 ago. 2021.

CARVALHO, A. M. P de *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, A. M. P de. **Formação de professores de Ciências**. 2012. Disponível em: https://tvcultura.com.br/videos/36448_formacao-de-professores-de-ciencias-ana-maria-pessoa-de-carvalho.html. Acesso em: 28 mar. 2022

CARVALHO, A. M. P de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, A. M. P de. (org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2020. cap. 1, p. 1-20.

CEI. **Informações básicas dos municípios baianos**. Centro de Estatísticas e Informações – CEI. Salvador, Região Serra Geral. 1994.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro: ANPEd; Campinas: Autores Associados, v. 8, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.

CODEVASF. **Polígono das secas**. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF. 2010. Disponível em: <http://www.codevasf.gov.br/>. Acesso em: 20 dez. 2020.

CONCEIÇÃO, J. S *et al.* **A importância do planejamento no contexto escolar.** [2009]. Disponível em: <https://portal.fslf.edu.br/>. Acesso em: 20 de mar. 2022.

CÓRDULA, E. B de. L. Oralidade e produção textual na sala de aula: de conflitos a soluções para a aprendizagem da nova ortografia da língua portuguesa. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 38. 2020.

CRUZ, E. P. Conflitos em torno de trabalhos de conclusão de curso: uma leitura etnográfica. **Cadernos de Campo (São Paulo - 1991)**, v. 29, n. 1, p. 74-93, 2020.

CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy*. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 68, p. 169-186, 2017.

DAMATTA, R. O Ofício de Etnólogo; ou, como ter 'Anthropological Blues'. **Boletim do Museu Nacional: Antropologia**, n.27, p. 1-12, mai. 1978. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/123456789/936>. Acesso em: 05 nov. 2021.

DANTAS, R. S; MARTINS, A. F. P. Ensino de Ciências nos anos iniciais: problemas enfrentados por estudantes de Pedagogia da UFRN. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS ENPEC, 8., 2011, Campinas. **Anais [...]**. Campinas, 2011. p. 1-10.

DAVEL, M. A. N. Alfabetização científica ou letramento científico? Entre elos e duelos na educação científica com enfoque CTS. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 3-6 jul. 2017. p. 1-9.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1992.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. 8. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2003.

DUARTE, M. R. T; SANTOS, M. R. S dos. Sistema Nacional de Educação e Planejamento no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, [s.l.] v. 22 n. 71. 2017.

FERREIRA, C.P. MEIRELLES, R.M.S. O Ensino de Ciências nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica no Brasil: um estudo preliminar. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais [...]**. Campinas, 2011. p. 1-13.

FERREIRA, J. C. F. **Reflexões sobre o ser professor**: a construção de um professor intelectual. [2002]. Disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/felz-jorge-reflexoes-sobre-ser-professor.pdf>. Acesso em: 22 de mar. 2022.

FERRARI, M. **John Dewey, o pensador que pôs a prática em foco**. 2008. Disponível em: <https://novaescola.org.br/>. Acesso em: 15 de ago. 2021.

FILHO, A. B. S; SANTANA, J. R. S. S; CAMPOS, T. D. C. O ensino de Ciências Naturais nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental. *In: Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"*, 5., 2011, São Cristóvão, SE. **Anais [...]** São Cristóvão, SE, 21-23 set. 2011. p. 1-9.

FILHO, M. T. M.; NARVAI, P. C. O sujeito implicado e a produção de conhecimento científico. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 99, p. 646-654. 2013.

FREIRE, P. **A educação na cidade**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática docente. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

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

FREITAS, D; VILLANI, A. Formação de professores de Ciências: um desafio sem limites. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 7, p. 215-230, 2002.

GUIMARÃES, S. L. **Construtivismo e aprendizagem**. Publicações do IF-SC. Florianópolis. 2010. 69p. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/>. Acesso em: 09 de dez. 2021.

HOOKS, B. **Ensinando a transgredir**: a educação como prática da liberdade. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2013.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo2010/>. Acesso em: 18 de ago. 2019.

KOMINSKY, L; GIORDAN, M. Visões de Ciências e sobre cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**. 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/>. Acesso em: 30 de mar. 2022.

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

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em 28 de out. 2020.

LEVANDOSKI, A. L. MARTINS, M. Z. Processos e instrumentos avaliativos utilizados nas séries iniciais do Ensino Fundamental I no contexto de uma escola municipal na

cidade de Ponta Grossa. *IN: CONGRESSO NACIONAL DA EDUCAÇÃO*, 6., 2005, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande, 2005.

LIMA, A. S. **Atividades experimentais como ferramenta metodológica para melhoria do ensino de ciências**: anos iniciais do Ensino Fundamental. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2015.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, p. 241-253. 2008.

LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio – Pesquisa Educação em Ciências**, Belo Horizonte - MG, v. 3. n. 1, p. 45-61. 2001.

MANZINI, E. J. **Considerações sobre a transcrição de entrevistas**. [2007]. Disponível em: <http://www.oneesp.ufscar.br/>. Acesso em: 20 de ago. 2019.

MARANDINO, M; SELLES S. E; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: CORTEZ, 2009.

MARTINS, E. B. A. M. Formação de professores e autonomia docente: algumas reflexões. **Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery**. Curso de Pedagogia, n. 9, 2010. Disponível em: <http://re.granbery.edu.br>. Acesso em: 22 mar. 2022.

MAUÊS, E. **Ensino de Ciências e conhecimento pedagógico de conteúdo**: narrativas práticas de professores de sereis iniciais. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2003.

MESQUITA, A. M. Os conceitos de atividade e necessidade para a Escola Nova e suas implicações para a formação de professores. *In: MARTINS, L. M; DUARTE, N. (org.). Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias* [online]. UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. **SciELO**. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 13 jul. 2021.

MATIJASCIC, M. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Professores da educação básica no brasil**: condições de vida, inserção no mercado de trabalho e remuneração. Brasília: IPEA, 2017. 44p. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2022.

MOREIRA, C. **Distorção idade-série na Educação Básica**. [2013]. Disponível em: <https://cmoreira2.jusbrasil.com.br/artigos/111821615/distorcao-idade-serie-na-educacao-basica>. Acesso em: 13 jul. 2021.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. *In: NÓVOA, A (coord.). Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 13-33. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/4758>. Acesso em: 24 mar. 2022.

NÓVOA, A. Os novos pensadores da educação. **Revista Nova Escola**, n. 154, p. 23. 2002.

OCDE. **Brasil - Resumo de resultados nacionais do PISA 2015**. Disponível em: <https://www.oecd.org/>. Acesso em: 25 ago. 2021.

OCDE. **PISA 2015: Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy**. Paris: OECD Publishing. 2016b. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/>. Acesso em: 05 dez. 2020.

OVIGLI, D. F. B; BERTUCCI, M. C. S. O ensino de Ciências nas séries iniciais e a formação do professor nas instituições públicas Paulistas. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**. v. 2, n. 2, p. 88-104. 2009

PAGANOTTI, A; DICKMAN, A. G. Caracterizando o professor de Ciências: quem ensina tópicos de Física no Ensino Fundamental? *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 19., 2011, Manaus. **Anais [...]**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2011. p. 1-10.

PEREIRA, R da. S. **A “qualidade” educacional é revelada através dos resultados do PISA?** [2013]. Disponível em: <https://anpae.org.br/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

PERONI, V. M. V; CAETANO, M. R. O público e o privado na educação Projetos em disputa? **Revista Retratos da Escola**. Brasília, v. 9, n. 17, p. 337-352. 2015.

PERROTTI, E; PIERUCCINI, I. Infoeducação: saberes e fazeres da contemporaneidade. *In*: LARA, M. L. G; FUJINO, A; NORONHA, D. P. (org.). **Informação e contemporaneidade: perspectivas**. Recife: Néctar, 2007.

PETRY, M. S. M. Meu primeiro pé de feijão. **Revista Insignare Scientia**. v. 2, n. 3 - Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciência. 2019, p.207-213.

PIRÔPO, V.F. **Alfabetização Científica e Literatura Infantil**: desafios para o ensino e conservação da biodiversidade. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, 2018.

RANGEL, D. M. Professora Polivalente: da formação a prática docente no ensino de Matemática. *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA, 11., 2017, Pelotas, RS. **Anais [...]** Pelotas, RS, 2017.

ROCHA, T. U. A epistemologia de Bachelard e suas potencialidades para o ensino de Física na Educação Básica. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 11., SEMINÁRIO DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADES E EDUCAÇÃO, 2., SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE, 4.,

2013, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba, Pontifica Universidade Católica do Paraná, 2013. p. 5540-5552.

RODRIGUES, M. A. R; TEIXEIRA, F. M. O ensino de Física nas séries iniciais do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino do Recife segundo os seus docentes. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 4, p. 1-11. 2011.

RODRIGUES, M. U. (org.). **Matemática no 1º ano do Ensino Fundamental na perspectiva das habilidades da BNCC e DRC – Lucas do Rio Verde-MT**. Barra do Bugres: UNEMAT, 2020. Disponível em: <https://www.lucasdoriorverde.mt.gov.br/>. Acesso em: 21 mar. 2022.

ROEHRIG, S. A. G; CAMARGO, S. A educação com enfoque CTS no quadro das tendências de pesquisa em ensino de Ciências: algumas reflexões sobre o contexto brasileiro atual. **Revista Brasileira de Ensino de C&T**, v. 6, n. 2, p. 117-131. 2013.

ROITMAN, I. **Educação Científica**: quanto mais cedo melhor. Brasília: RITLA, 2007. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/>. Acesso em: 10 de ago. 2019.

SANTOS, M. A. S; SANTOS, P. T. S. SANTOS, S. C. dos. A pesquisa escolar na construção do conhecimento nos anos iniciais do Ensino Fundamental *In*: SEMINÁRIO NACIONAL, 6., SEMINÁRIO INTERNACIONAL POLÍTICAS PÚBLICAS GESTÃO E PRÁXIS INTERNACIONAL, 2., 2017, Vitória da Conquista, BA. **Anais [...]**. Vitória da Conquista, Ba, Universidade do Sudoeste da Bahia, 2017, p 3971-3980.

SANTOS, M. L. dos; PERIN, C. S. B. A importância do planejamento de ensino para o bom desempenho do professor em sala de aula. *In*: PARANÁ. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Versão On-line, Cadernos PDE. 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/>. Acesso em: 21 mar. 2022.

SANTOS, P. M. O. **Ensinar ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: o que dizem os professores. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, p. 59-77. 2011.

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** (UFRGS), v. 13, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, A. M. P de (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2020. cap. 3, p. 42-61.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, 2015.

SILVA-BATISTA, I. C; MORAES, R. R. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Educação Pública**, v. 19, n. 26, 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/>. Acesso em: 27 out. 2020.

SILVA, G. M. **Ensino de ciências por investigação e formação em exercício de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**: reflexões e possibilidades. 2018a. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, 2018.

SILVA, W. P. N. da. **Alfabetização científica: perspectivas para as séries iniciais**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018b.

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

TANQUE NOVO. Secretaria Municipal de Educação e Cultura. **Referencial Curricular de Tanque Novo**. 2020.

UNESCO. **Declaração sobre a Ciência e o uso do Conhecimento Científico**. Conferência Budapeste, 1 de julho de 1999. Disponível em: <https://www.livrosgratis.com.br/>. Acesso em: 28 out. 2020.

VALDUGA, M. V. **Desenho e atividades experimentais**: uma proposta para o ensino de Ciências com alunos de uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade do Vale do Taquari, Lajedo, 2018.

VELHO, G. Observando o familiar. *In*: NUNES, E. de. O. (org.). **A Aventura Sociológica**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

WASELFISZO, J. J. **O ensino das Ciências no Brasil e o Pisa**. São Paulo, SP: Sangari Brasil, 2009.

WARTHA, E. J; LEMOS, M. M. Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, p. 05-13, 2016.

YAMADA, M; MOITOKANE, M. T. Alfabetização Científica: apropriações discursivas no desenvolvimento da escrita de alunos em aula de Ecologia. **Revista Práxis**, ano 5, n. 10, p. 29-40. 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2001.

ZÔMPERO, A. F. **A docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental**. Disponível em: <https://if.ufmt.br/>. [2012]. Acesso em: 30 mar. 2022.

ZÔMPERO, A. F; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 03, p.67-80, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Carta às professoras participantes na pesquisa.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB

Departamento de Ciências Humanas - DCHVI

Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu*

Ensino, Linguagem e Sociedade (PPGELS)

Orientador: Elizeu Pinheiro da Cruz

Mestrando: Alexandro Sousa Cruz

Título da pesquisa: Quando a experiência de germinação de sementes de feijão abre um campo de prática: apontamentos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Objetivo da pesquisa: Compreender como as professoras de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, da rede pública do município de Tanque Novo – Ba, planejam e executam o experimento de germinação de sementes de feijão a partir do livro didático e de materiais complementares.

CONVITE ÀS PROFESSORAS PARTICIPANTES NA PESQUISA

Saudações! Meu nome é Alexandro Sousa Cruz, sou professor de Biologia no Colégio Estadual de Tanque Novo há 08 anos e no momento atual sou aluno regular do Programa de Mestrado em Ensino, Linguagem e Sociedade – PPGELS, UNEB, *Campus Caetité*.

Com o intuito de contribuir com o ensino de Ciências em nosso município, juntamente com meu orientador, Elizeu Pinheiro da Cruz, estamos pesquisando sobre - **QUANDO A EXPERIÊNCIA DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO ABRE UM CAMPO DE PRÁTICA: APONTAMENTOS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.**

Vimos por meio deste convidá-las à participarem da pesquisa. O trabalho será realizado com as professoras que atuam no 2º ano do Ensino Fundamental, tanto da zona urbana quanto da zona rural, da rede pública de ensino do município de Tanque Novo, Bahia, que aceitarem participar da pesquisa.

Trata-se de um estudo de caso, a ser desenvolvido entre 2020-2022, sendo utilizados como instrumentos de coleta, a aplicação de um questionário contendo 13 questões objetivas sobre o Perfil do Quadro Docente, e de uma entrevista individual e do tipo semiestruturada, com as professoras que já realizaram o experimento de germinação de sementes de feijão em sala de aula.

Grato pela colaboração!

APÊNDICE B – Questionário – Perfil do professor do 2º ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino do município de Tanque Novo, Bahia.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB

Departamento de Ciências Humanas - DCHVI

Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu*

Ensino, Linguagem e Sociedade (PPGELS)

Orientador: Elizeu Pinheiro da Cruz

Mestrando: Alexandro Sousa Cruz

Título da pesquisa: Quando a experiência de germinação de sementes do feijão abre um campo de prática: apontamentos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Objetivo da pesquisa: Compreender como as professoras de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, da rede pública do município de Tanque Novo – Ba, planejam e executam o experimento de germinação de sementes de feijão a partir do livro didático e de materiais complementares.

Questionário – Perfil do professor do 2º ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino do município de Tanque Novo, Bahia.

1. ESCOLA (S) EM QUE LECIONA:

2. SEXO

(A) masculino. (B) feminino.

3. COR/RAÇA/ETNIA (COMO VOCÊ SE CONSIDERA):

(A) Branca. (B) Preta. (C) Parda.
(D) Amarela. (E) Outra. (F) Prefiro não responder.

4. IDADE

(A) Até 24 anos. (B) De 25 a 29 anos. (C) De 30 a 39 anos.
(D) De 40 a 49 anos. (E) De 50 a 54 anos. (F) 55 anos ou mais.

5. QUAL O SEU NÍVEL DE ESCOLARIDADE (ATÉ A GRADUAÇÃO)?

(A) Ensino Médio – Magistério (antigo 2.º grau).
(B) Ensino Médio – Outros (antigo 2.º grau).
(C) Ensino Superior – Pedagogia.

(E) Ensino Superior – Licenciatura em _____

6. INDIQUE A MODALIDADE DE CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MAIS ALTA TITULAÇÃO QUE VOCÊ POSSUI.

- (A) Atualização (mínimo de 180 horas). (B) Especialização (mínimo de 360 horas).
(C) Mestrado. (D) Doutorado. (E) Não fiz

7. VOCÊ PARTICIPOU DE ALGUMA ATIVIDADE DE FORMAÇÃO CONTINUADA (ATUALIZAÇÃO, TREINAMENTO, CAPACITAÇÃO, ENTRE OUTROS) QUE ESTEJA RELACIONADA AO ENSINO DE CIÊNCIAS?

- (A) Sim. Se sim qual? _____ (B) Não

8. CONSIDERANDO TODA A SUA EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL, HÁ QUANTOS ANOS VOCÊ MINISTRA AULAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL?

- (A) Menos de 1 ano. (B) De 1 a 2 anos. (C) De 3 a 5 anos.
(D) De 6 a 9 anos. (E) De 10 a 15 anos. (F) De 15 a 20 anos.
G) Há mais de 20 anos.

9. QUAL A SUA CARGA HORÁRIA SEMANAL?

- (A) 20 horas-aula. (B) 40 horas-aula

10. EM QUANTAS ESCOLAS VOCÊ TRABALHA?

- (A) Em uma escola. (B) Em duas escolas. (C) Em três ou mais escolas.

11. QUAL É A SUA SITUAÇÃO TRABALHISTA?

- (A) Estatutário. (B) CLT. (C) Prestador de serviço por contrato temporário.

12. COMO VOCÊ CONSIDERA O LIVRO DIDÁTICO ADOTADO PELA SUA ESCOLA E UTILIZADO NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS?

- (A) Ótimo. (B) Bom. (C) Razoável. (D) Ruim.

13. EM SUA PRÁTICA DE SALA DE AULA, VOCÊ JÁ REALIZOU O EXPERIMENTO DA GERMINAÇÃO DA SEMENTE DO FEIJÃO COM OS ESTUDANTES?

- (A) Sim. (B) Não.

APÊNDICE C – Roteiro de entrevista do tipo semiestruturado com as professoras do componente curricular de Ciências do 2º ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino do município de Tanque Novo, Bahia.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB

Departamento de Ciências Humanas - DCHVI

Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu*

Ensino, Linguagem e Sociedade (PPGELS)

Orientador: Elizeu Pinheiro da Cruz

Mestrando: Alexandro Sousa Cruz

Título da pesquisa: Quando a experiência de germinação de sementes de feijão abre um campo de prática: apontamentos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Objetivo da pesquisa: Compreender como as professoras de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, da rede pública do município de Tanque Novo – Ba, planejam e executam o experimento de germinação de sementes de feijão a partir do livro didático e de materiais complementares.

Roteiro de entrevista do tipo semiestruturado com as professoras da disciplina de Ciências do 2º ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino do município de Tanque Novo, Bahia.

- ✚ Como ocorre o planejamento para realizar o experimento de germinação de sementes de feijão em sala de aula? Qual a participação da Coordenação Pedagógica neste planejamento?
- ✚ Relate como é desenvolvido em sala de aula o experimento de germinação de sementes de feijão.
- ✚ Para você, como tem sido o interesse dos alunos quando o experimento de germinação de sementes de feijão é realizado?
- ✚ Quais os materiais você utiliza para realizar o experimento?
- ✚ Durante a execução do experimento, há algum momento em que os alunos realizam atividades em grupo? Se sim, Qual?
- ✚ Para você qual o papel do professor durante a aplicação do experimento?

- ✚ Qual a forma de avaliar o aluno em relação ao experimento de germinação de sementes de feijão?
- ✚ Qual a relação feita entre o experimento de germinação de sementes de feijão com o cotidiano do aluno?
- ✚ Para você, em que a experiência de germinação de sementes de feijão contribui no processo de alfabetização e letramento dos estudantes?
- ✚ Como você avalia sua formação inicial e continuada para atuar no ensino de Ciências e especificamente para realizar esse e outros experimentos com os estudantes?
- ✚ Comente sobre o seu sentimento de segurança ao executar o experimento de germinação de sementes de feijão.
- ✚ Houve a realização desse experimento neste período de pandemia em que o ensino está acontecendo de forma remota? Se sim, como foi a aplicação?
- ✚ Para você, qual a contribuição do livro didático e de sequências didáticas na aplicação de experimentos em sala de aula?
- ✚ Por fim, para você, o que seria um ensino de Ciências por investigação?

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB

Departamento de Ciências Humanas - DCHVI

Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu*

Ensino, Linguagem e Sociedade (PPGELS)

Orientador: Elizeu Pinheiro da Cruz

Mestrando: Alexandro Sousa Cruz

Título da pesquisa: Quando a experiência de germinação de sementes de feijão abre um campo de prática: apontamentos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Objetivo da pesquisa: Compreender como as professoras de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, da rede pública do município de Tanque Novo – Ba, planejam e executam o experimento de germinação de sementes de feijão a partir do livro didático e de materiais complementares.

Esta pesquisa segue **os critérios da ética em pesquisa com seres humanos** conforme resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

ALTERNATIVA PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO: Você tem o direito de não participar deste estudo. Se você não quiser participar do estudo, isto não irá interferir na sua vida profissional.

PROCEDIMENTO DO ESTUDO: Se você decidir integrar este estudo, você responderá um questionário e participará de uma entrevista individual que durará aproximadamente 1 hora, bem como utilizaremos seu trabalho final como parte do objeto de pesquisa.

GRAVAÇÃO EM ÁUDIO: Todas as entrevistas serão gravadas em áudio. As fitas serão ouvidas por mim e serão marcadas com um número de identificação durante a gravação e seu nome não será utilizado. O documento que contém a informação sobre a correspondência entre números e nomes permanecerá trancado em um arquivo. As fitas serão utilizadas somente para coleta de dados.

RISCOS: Você pode achar que determinadas perguntas incomodam a você, porque as informações que coletamos são sobre sua prática docente. Assim você pode escolher não responder quaisquer perguntas que o façam sentir-se incomodado.

BENEFÍCIOS: O questionário e sua entrevista trará uma contribuição significativa para o campo de pesquisa voltado para o ensino de Ciências no Brasil, e especialmente para o município de Tanque Novo, Bahia. Além disso, como a pesquisa faz parte da produção de uma dissertação de um mestrado profissional, ao final da pesquisa será confeccionado um produto educacional, que neste caso se trata de uma sequência didática a partir do ensino de Ciências por investigação. A sequência didática será compartilhada com os participantes da pesquisa, além de ser disponibilizada na internet para que outros professores e professoras possam utilizá-la.

CONFIDENCIALIDADE: Como foi dito acima, seu nome não aparecerá nas fitas de áudio, bem como em nenhum formulário a ser preenchido por nós. Nenhuma publicação partindo deste questionário e desta entrevista revelará os nomes de quaisquer participantes da pesquisa. Sem seu consentimento escrito, os pesquisadores não divulgarão nenhum dado de pesquisa no qual você seja identificado.

DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES: Esta pesquisa possui vínculo com a Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Humanas – DCHVI – através do Programa de Pós-Graduação em

Ensino, Linguagem e Sociedade – PPGEELS, sendo o mestrando Alexandro Sousa Cruz o pesquisador principal, sob a orientação do Prof. Elizeu Pinheiro da Cruz. Os pesquisadores estão disponíveis para responder a qualquer dúvida que você tenha. Caso seja necessário, contate Alexandro Sousa Cruz no telefone (XX) XXXXX-XXXX ou e-mail alexandro.cruz@enova.educacao.ba.gov.br. Você terá uma via deste consentimento para guardar com você. Você fornecerá nome, endereço e telefone de contato apenas para que a equipe do estudo possa lhe contatar em caso de necessidade.

Eu concordo em participar deste estudo.

Assinatura: _____

Data: _____

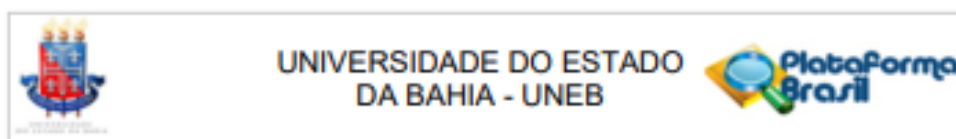
Endereço _____

Telefone de contato _____

Assinatura (Pesquisador): _____

Data: _____

ANEXO – Parecer consubstanciado do CEP.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A PRÁTICA DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A EXPERIÊNCIA DA GERMINAÇÃO DA SEMENTE DO FEIJÃO.

Pesquisador: Alexandro Sousa Cruz

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 47649121.7.0000.0057

Instituição Proponente: Departamento de Ciências Humanas - Campus VI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

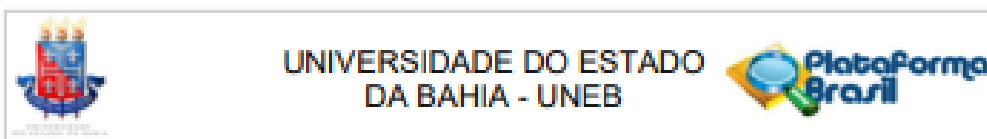
Número do Parecer: 4.891.530

Apresentação do Projeto:

Título da Pesquisa: A PRÁTICA DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A EXPERIÊNCIA DA GERMINAÇÃO DA SEMENTE DO FEIJÃO.

Fazendo parte do currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o ensino de Ciências é um componente fundamental para o desenvolvimento do letramento científico por meio da articulação dos conhecimentos e saberes sobre as ciências físicas, químicas e biológicas. Dentre as várias possibilidades de ensinar Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, as atividades experimentais e investigativas têm sido discutidas e aplicadas na sala de aula como uma metodologia inovadora que estimula a aprendizagem dos estudantes. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo analisar como as professoras e os professores de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública do município de Tanque Novo – Ba, planejam e executam o experimento de germinação da semente de feijão a partir do livro didático e de materiais complementares. A pesquisa será realizada com as 17 professoras do 2º ano do Ensino Fundamental das escolas da rede pública do município de

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555
Bairro: Cabula **CEP:** 41.195-001
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3117-2399 **Fax:** (71)3117-2399 **E-mail:** cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 4.891.530

Tanque Novo, Bahia, sendo uma amostra censitária. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, sendo utilizado como método de pesquisa o estudo de caso. Com o desenvolvimento do projeto pretende-se colaborar com a formação contínua das professoras e dos professores de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo em vista, a produção de uma sequência didática sobre o experimento da germinação da semente do feijão a partir do ensino de Ciências por investigação.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar como as professoras e os professores de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública do município de Tanque Novo

– Ba, planejam e executam o experimento de germinação da semente de feijão a partir do livro didático e de materiais complementares.

Objetivo Secundário:

1. Analisar como ocorre, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a integração entre os conhecimentos e saberes sobre as ciências físicas, químicas e biológicas com o fazer pedagógico e didático;
2. Discutir como as práticas/experimentações são desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, partindo-se da análise do experimento da germinação da semente de feijão;
3. Elaborar uma sequência didática sobre a germinação da semente do feijão, com enfoque da abordagem do ensino de Ciências por investigação.

Os objetivos apresentados são condizentes com a metodologia proposta.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e Benefícios informados conforme orienta a Resolução nº 466/12.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

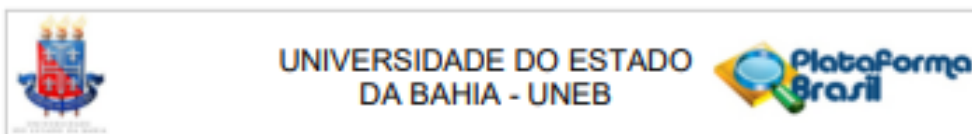
Pesquisa relevante e exequível.

A metodologia proposta bem como os critérios de inclusão e exclusão e cronograma são compatíveis com os objetivos propostos no projeto.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Na perspectiva da normativa temos alguns pontos para ajustes dos termos e declarações do referido

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555	CEP: 41.195-001
Bairro: Cabula	
UF: BA	Município: SALVADOR
Telefone: (71)3117-2399	Fax: (71)3117-2399
	E-mail: cspuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 4.891.530

protocolo, conforme segue:

- 1 – Termo de compromisso do pesquisador responsável: Consta no protocolo em conformidade;
- 2 – Termo de confidencialidade: Em conformidade;
- 3 – A autorização institucional da proponente: Encontra-se adequada;
- 4 – A autorização da instituição coparticipante: em conformidade
- 5 - Folha de rosto: Em conformidade;
- 6 – TCLE: esta em conformidade, recomendamos que acrescente os endereços do CEP e CONEP ao TCLE;
- 7 - Termo de Concessão: Dispensado por não coletar dados secundários em arquivos não publicados;
- 8 - Termo de compromisso para coleta de dados em arquivos: Dispensado;
- 9 – Declaração de concordância com a execução do projeto de pesquisa: Em conformidade.

Recomendações:

Recomenda-se:

Recomendamos ao pesquisador atenção aos prazos de encaminhamento dos relatórios parcial e/ou final. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final.

e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Acrescentar o contatos do CEP Comitê de Ética em Pesquisa- CEP/UNEB Rua Silveira Martins, 2555, Prédio da Reitoria, 1º andar, Cabula,

Salvador- BA. CEP: 41.150-000. Tel.: 71 3117-2399 e-mail: cepuneb@uneb.br

CONEP: Comissão Nacional de Ética em Pesquisa Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Endereço: Esplanada dos Ministérios, Bloco G - Edifício Anexo, Ala "B" - 1º andar - Sala 103B.

CEP - 70058-900 - Brasília, DF.

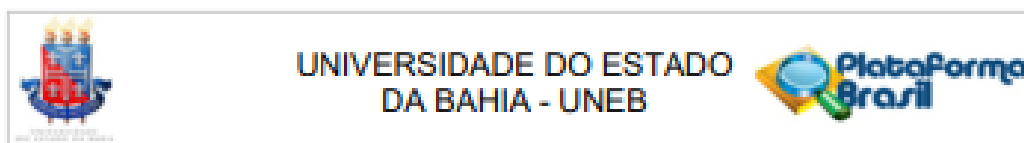
Telefone: (61) 3315-5878

Telefax: (61) 3315-5879

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após a análise com vista à Resolução 466/12 CNS/MS o CEP/UNEB considera o projeto como APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos participantes, respeitando os princípios da autonomia, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade.

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555		CEP: 41.195-001
Bairro: Cabula		
UF: BA	Município: SALVADOR	
Telefone: (71)3117-2399	Fax: (71)3117-2399	E-mail: cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 4.891.530

Atentar para as recomendações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após a análise com vista à Resolução 466/12 CNS/MS o CEP/UNEB considera o projeto como APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos sujeitos da pesquisa tendo respeitado os princípios da autonomia dos participantes da pesquisa, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

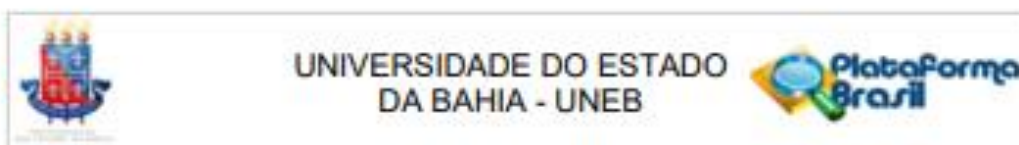
Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_1762885.pdf	02/06/2021 12:09:13		Aceito
Outros	Justificativa_Termo_de_Autorizacao_da Coparticipante.pdf	02/06/2021 12:08:23	Alexandro Sousa Cruz	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.pdf	31/05/2021 18:09:58	Alexandro Sousa Cruz	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_escla recido.pdf	31/05/2021 18:07:56	Alexandro Sousa Cruz	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_autorizacao_institucional.pdf	31/05/2021 18:05:19	Alexandro Sousa Cruz	Aceito
Outros	Termo_de_confidencialidade.pdf	31/05/2021 18:03:37	Alexandro Sousa Cruz	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_compromisso_do_pesquisad or.pdf	31/05/2021 18:01:41	Alexandro Sousa Cruz	Aceito
Declaração de concordância	Declaracao_de_concordancia_com_o_d esenvolvimento_do_projeto_de_pesquis a.pdf	31/05/2021 18:00:10	Alexandro Sousa Cruz	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_para_pesquisa_envolve ndo seres humanos.pdf	31/05/2021 17:53:07	Alexandro Sousa Cruz	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555	CEP: 41.195-001
Bairro: Cabula	
UF: BA	Município: SALVADOR
Telefone: (71)3117-2399	Fax: (71)3117-2399
	E-mail: cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 4.891.530

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SALVADOR, 07 de Agosto de 2021

Assinado por:
Aderval Nascimento Brito
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555
Bairro: Cabula **CEP:** 41.195-001
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71) 3117-2399 **Fax:** (71) 3117-2399 **E-mail:** cepuneb@uneb.br