

**HORTA/LABORATÓRIO VIVO:
POSSIBILIDADES PARA UM
CURRÍCULO TEMÁTICO,
SUSTENTÁVEL E INTEGRADOR**

Guia didático

Ludmila Lessa Lorenzoni Vaccari

Maria das Graças Ferreira Lobino

Edmar Muniz Costa

Vila Velha

2021



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Ludmila Lessa Lorenzoni Vaccari
Maria das Graças Ferreira Lobino
Edmar Muniz Costa

HORTA/LABORATÓRIO VIVO: POSSIBILIDADES PARA UM CURRÍCULO TEMÁTICO, SUSTENTÁVEL E INTEGRADOR

Série Guias Didáticos de Ciências nº 83



Edifes
ACADÊMICO



EDUCIMAT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO



INSTITUTO FEDERAL
Espírito Santo

FOLHA DE EXPEDIENTE



Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
R. Barão de Mauá, nº 30 – Jucutuquara
29040-689 – Vitória – ES
www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela

Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitora de Ensino: Adriana Piontkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Extensão: Renato Tannure Rotta de Almeida

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva

Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

Conselho Editorial

Aldo Rezende * Ediu Carlos Lopes Lemos * Felipe Zamborlini Saiter * Francisco de Assis Boldt * Glória Maria de F. Viegas Aquije * Karine Silveira * Maria das Graças Ferreira Lobino * Marize Lyra Silva Passos * Nelson Martinelli Filho * Pedro Vitor Morbach Dixini * Rossanna dos Santos Santana Rubim * Viviane Bessa Lopes Alvarenga

Comissão Científica

Dra. Vilma Reis Terra- (IFES)

Dr. Diemerson da Costa Sacchetto (IFES)

Dr. Attico Inacio Chassot

Dra. Sumika Soares de Freitas Hernandez Piloto (PMV)

Diretoria Geral: Diemerson Saquetto

Diretoria de Administração e Planejamento: André Assis Pires

Diretoria de Ensino: Fernanda Zanetti Becalli

Diretoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão: Rafael Antônio Souza de Lima

Coordenação do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática: Manuella Villar Amado

Vice-Coordenação do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática: Alex Jordane de Oliveira

Revisão de texto: Gisele Santos De Nadai

Projeto gráfico, diagramação e capa: Livia Ferreira Machado

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V114h Vaccari, Ludmila Lessa Lorenzoni
Horta/laboratório vivo: possibilidades para um currículo temático, sustentável e integrador [recurso eletrônico] / Ludmila Lessa Lorenzoni Vaccari, Maria das Graças Ferreira Lobino, Edmar Muniz Costa. – Vitória: Edifes Acadêmico, 2021.

4544Kb: il.: PDF (Série guias didáticos de ciências ; 83)

Publicação Eletrônica.

Modo de acesso: <http://educimat.ifes.edu.br/index.php/produtos-educacionais>

Produto Educacional (Pós-Graduação Stricto Sensu) Instituto Federal do Espírito Santo, Cefor, Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, 2021.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-8263-553-7

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Horticultura - laboratório. 3. Alfabetização científica. 4. Aula de campo. I. Lobino, Maria Das Graças Ferreira. II. Costa, Edmar Muniz. III. Instituto Federal do Espírito Santo. IV. Cefor. V. Título.

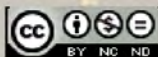
CDD: 507

Biblioteca: Viviane Bessa Lopes Alvarenga CRB/06-745
DOI: 10.36524/9788582635537

Esta obra está licenciada com uma Licença
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Brasil.

Copyright © 2017 by Instituto Federal do Espírito Santo

Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme Decreto nº. 1.825 de 20 de dezembro de 1907. O conteúdo dos textos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores. Material didático público para livre reprodução. Material bibliográfico eletrônico.



MINICURRÍCULO DAS AUTORAS



LUDMILA LESSA LORENZONI VACCARI

Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professora dos anos iniciais da do Ensino Fundamental nas redes municipais de ensino de Serra e Vitória. Membro do Coletivo de Estudos e Pesquisa em Educação, Ambiente e Sociedade (CEPEAS)



MARIA DAS GRAÇAS FERREIRA LOBINO

Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Desenvolve pesquisas sobre formação inicial e continuada de professores das Ciências da Natureza à luz da abordagem CTS/CTSA, bem como se interessa investigar o papel da Educação Ambiental Crítica em processos formativos institucionais em diálogos com movimentos e espaços instituintes na perspectiva da sustentabilidade. Lider do grupo de pesquisa Cepeas, membro do Gepec e do Lagebes/Ufes, bem como associada da Abrapec e Anpae/ES. Autora de livros, de inúmeros capítulos e artigos científicos. É titular da Academia Feminina Espírito-Santense de Letras (AFESL).



EDMAR MUNIZ COSTA

Ex membro do movimento social intitulado “Joana D’arc em Foco” e educador ambiental popular, participante dos projetos extraescolares da região de Maruípe. O “Joana D’arc em Foco” define-se como movimento social, formado por moradores e em sua maioria, jovens da comunidade. Tem como proposta nortear promover, acompanhar e dar transparência as ações comunitárias locais. Ex-aluno da EMEF anteriormente citada, se manteve imerso no contexto desta unidade de ensino pela proposição da comunidade local para a implantação de uma horta medicinal e olerícola. A demanda se transforma em projeto e curso de Extensão do Ifes/Educimat, na dinâmica do Laboratório Vivo.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	05
INTRODUÇÃO	07
1, LABORATÓRIO VIVO: PROJETO CURRICULAR INTEGRADOR	10
2. LABORATÓRIO VIVO: PARADIGMA CURRICULAR INTERDISCIPLINAR	15
.....	
3. UMA EXPERIÊNCIA CURRICULAR TEMÁTICA A PARTIR DA HORTA/LABORATÓRIO VIVO	19
3.1 PRIMEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL	21
3.2 SEGUNDO MOMENTO PEDAGÓGICO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	28
3.2.1 A oficina de cheiros e exsicata	30
3.2.2 Oficina de repelente à base de citronela e outros desdobramentos	32
3.3 TERCEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO	46
3.3.1 Chá das avós	52
3.3.1 Chá das avós	55
CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	



APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a),

Este Guia Didático é parte integrante de uma dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Constituiu-se como referência a pesquisa realizada, sustentada pelas temáticas geradoras advindas de um percurso metodológico desenvolvido em uma horta escolar/comunitária, cognominada como Laboratório Vivo, no âmbito de um projeto de Extensão/Cefor-Ifes intitulado Currículo por Abordagem Temática: horta/laboratório vivo como artefato pedagógico que serviu como campo de intervenção da pesquisa geradora desse GUIA cujo título foi O laboratório vivo como artefato pedagógico: possibilidades de alfabetização científica sustentável por abordagem curricular temática nos anos iniciais do ensino fundamental. O texto na íntegra encontra-se disponível no site do programa Educimat: <https://educimat.ifes.edu.br>.

A pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2019, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Vercenílio da Silva Pascoal, localizada em Vitória-ES. Contou com a participação do educador popular Edmar Muniz Costa, de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, turno matutino, da comunidade local e de pesquisadores do Ifes/Educimat, coordenados pela profª Drª Maria das Graças Ferreira Lobino, mentora, desde a década de 90, a transgressão curricular para “realfabetizar” os adultos e alfabetizar as crianças a partir dos elementos que perpassam a vida, no escopo de uma sustentabilidade crítica e integradora, que integra Extensão e Pesquisa no/com o Ensino.

Temos, como autores deste produto, diferentes ecos educadores sistêmicos, representados pela mestrandia Ludmila Lessa Lorenzoni Vaccari, a orientadora Maria das Graças Ferreira Lobino e o educador popular, Edmar Muniz da Costa.

Os estudos da professora Lobino (2004) constituíram-se como um dos pressupostos teórico-práticos para a elaboração de todo o percurso metodológico traduzido neste material, que se pautou na possibilidade de tratarmos o território vivido como elemento potencial de discussões sobre a vida e a sua manutenção sustentável e solidária. Logo, este trabalho teve como centralidade a alfabetização científica dos estudantes a partir de um referencial curricular temático freireano, o qual trata as questões socioambientais imersas no contexto da horta/laboratório vivo pelo viés metodológico curricular transversal e sustentável, por meio de problematizações emergidas nele.

Nessa perspectiva, ao transpormos as ideias centrais da dissertação para este Guia, a fim de sobressaltarmos as experiências pedagógicas, que podem inspirar e contribuir para a alfabetização científica, a qual defendemos, reorganizamo-las nos seguintes capítulos:

- 1) Introdução, no qual apresentamos a origem e os fundamentos teórico metodológicos do Laboratório Vivo;
- 2) Laboratório Vivo: no qual explicitamos a base de nossa proposta educacional científica, temática, sensorial, sustentável e crítica
- 3) Uma experiência curricular temática a partir da horta/laboratório vivo, no qual apresentamos as ações pedagógicas interventivas, pautada pela metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, idealizados por Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2018) e realizadas no processo educativo que se deu com a horta/laboratório vivo;
- 4) Considerações finais, no qual trazemos algumas reflexões sobre os resultados: a curiosidade, a investigação e as interlocuções com os participantes.

Portanto, caro (a) professor (a), esperamos que você possa fazer inúmeras inferências no trabalho aqui descrito. Que você o utilize como recurso investigativo, didático, avaliativo, com a liberdade de delimitar os objetivos e percurso metodológico mais adequado a sua realidade, de forma crítica.

Ressaltamos que a subversão curricular aqui apresentada compreendeu a construção de um currículo por abordagem temática, na busca por um ensino de Ciências crítico, transdisciplinar, contextual e sustentável. Nossa grande aposta! Esperamos que seja a sua também.

As autoras



INTRODUÇÃO

Que crianças sejam “alfabetizadas” e os adultos “realfabetizados” a partir dos elementos essenciais da vida: terra, água, sol, ar, plantas e bichos.

Lobino (2001)

Este Guia Didático pretende descrever ações pedagógicas que precederam uma oficina de repelente à base de citronela, desenvolvida por estudantes do 5º ano do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de ensino de Vitória. Portanto, destacamos que essa experiência científica se apresenta contextualizada em problematizações que se constituíram no espaço da horta/laboratório vivo, por meio da abordagem curricular temática e da investigação das questões socioambientais enunciadas pelo grupo participante.

A problematização inicial foi indicada, quando ao dialogarem sobre o território vivido, os estudantes relataram sobre o descarte do lixo no bairro, o consumo e o consumismo em nossa sociedade e a infestação de mosquito na escola e em todo o bairro. Essas discussões foram tecidas no espaço da horta/laboratório vivo, onde a educação ambiental se fez temática transversal, isto é, onde ela relacionou as práticas socioambientais evidenciadas acima à ação humana. Elas permearam os fundamentos de quem as construíram, no intuito de projetar uma sociedade sustentável ou uma economia sustentável.

Desse modo, como alicerce para as análises conceituais e metodológicas realizadas, trazemos a alfabetização científica como uma das centralidades em nossas discussões, de modo a romper com a lógica mecanicista com que a educação científica brasileira, hegemonicamente, tem se fundamentado. Diante da necessidade que emerge, buscamos, mediante o artefato pedagógico, a horta/laboratório vivo, um currículo temático (FREIRE, 1987), transdisciplinar (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018), interdisciplinar (JAPIASSU, 1977) e “indisciplinarizado” (CHASSOT, 2018) que relacionasse e contextualizasse conteúdos escolares prescritos às problematizações e investigações in loco, ou seja, nas implicações socioambientais imersas no Laboratório Vivo (LV).

É sabido, por nós educadores, o quanto os estudantes da educação básica, principalmente dos anos iniciais do ensino fundamental, estiveram segregados em termos de acesso aos saberes científicos, por longas décadas, justificando, em parte, a escolha do percurso metodológico desenvolvido na pesquisa. Face a essa dimensão excludente, analisamos quais mecanismos políticos-pedagógicos projetaram, intencionalmente, essa segregação de crianças e jovens brasileiros. Essa história se caracterizou pela disciplinarização curricular; destacado por Angotti e Delizoicov (1991) ao predizer que o acesso segregado à cultura científica, teve sua origem desde o início da educação científica no Brasil e nos colocou frente a um ensino de Ciências por décadas compreendido como ferramenta disciplinar, destinado a formação de trabalhadores para cadeia produtiva, desconsiderando o objetivo principal, em alfabetizar os sujeitos cientificamente, sem a

sem a distinção da educação dual, ressaltada por Saviani (1999) por décadas no Brasil. Com Loureiro (2019) reiteramos que buscamos romper com a pedagogia tradicional, pois

[...]ela se baseia em uma visão mecanicista da ciência cartesiana, que simplifica e reduz os fenômenos complexos da realidade. Essa educação tradicional não pode e /ou não quer perceber as redes de poder que estruturam as relações de dominação presentes na sociedade atual, tanto entre pessoas (relações de gênero, de minorias étnicas e culturais), entre classes sociais, quanto na relação norte-sul entre as nações, assim como também entre as relações de dominação que se construíram historicamente entre sociedade e natureza. São nessas relações de poder e dominação que podemos encontrar um dos pilares da crise ambiental nos dias de hoje (LOUREIRO, 2019, p. 35).

Dessa forma, constatamos que a ausência de projetos públicos comprometidos com essa educação científica da qual propomos resultou no distanciamento entre o conhecimento vivido e o escolar, entre a realidade local e global através da reprodução de conceitos pertencentes a projeto pedagógico científico que propaga a neutralidade dos conceitos elaborados e desconsidera os contextos onde se produziram as teorias científicas.

Em contrapartida, para além de sujeitos submissos a verdades absolutas, almejamos fomentar novas práticas pedagógicas, alicerçadas nas indagações advindas do cotidiano, indispensáveis para a produção de novas subjetividades, novos saberes, mais respeitosos, empáticos e menos limitadores à vida humana. Propomos uma “volta às raízes” (LOBINO, 2004), considerando a horta/laboratório vivo como instrumento pedagógico profícuo à abordagem temática dos conteúdos e à consolidação dos conceitos científicos.

Por isso, entendemos que o espaço físico, que compreendeu, objetivamente, o lócus da pesquisa, neste caso, escola, tornou-se relevante para o desenvolvimento de proposições em uma sala de aula, através de um currículo científico trans/interdisciplinar. Para tanto, optou-se por um planejamento integrado, a partir de metodologias problematizadoras, contextuais, ou seja, que possa articular os conhecimentos para além de seus “muros curriculares”, rompemos, simbolicamente, com as paredes físicas que delimitavam a sua área territorial.

O objetivo geral, apontado como centralidade no estudo, definiu-se em investigar e propor estratégias pautadas na evidência de que é possível realizar processos de alfabetização científica no âmbito dos anos iniciais, a partir de mentefatos pedagógicos com potencial sustentável. Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 148) a pesquisa participante, no escopo da metodologia de ensino calcada nos Três Momentos Pedagógicos (problematizações, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento), dispõe a todo instante de uma dimensão didático-pedagógica durante as interações estabelecidas entre sujeito do conhecimento (estudantes), educadores (mediadores) e objeto do conhecimento. Os autores atribuem aos enunciados dos estudantes a importância para o reconhecimento dos seus conhecimentos prévios. Nesse sentido, afirmam

[...] a necessidade da apreensão, pelo professor, do conhecimento de que o aluno é portador. É a apreensão do significado e interpretação dos temas por parte dos alunos que precisa ser garantida no processo didático-pedagógico, para que os significados e interpretações dados possam ser problematizados (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 148).

Organizarmos a trajetória percorrida, de modo a desenvolver um percurso metodológico de ensino e pesquisa, que buscasse atingir os seguintes objetivos específicos:

- a) identificar possibilidades e limites no desenvolvimento de uma metodologia integradora entre saberes tradicionais e científicos a partir da abordagem temática;
- b) promover, como instrumento de acesso à cultura científica, a linguagem dialógica, mediadora e investigativa entre os envolvidos, sob os fenômenos investigados;
- c) promover ações educativas à luz de princípios de uma educação ambiental crítica inspiradas da sustentabilidade socioambiental como temática transversal;
- d) construir material didático dirigido às práticas pedagógicas que promovam a abordagem curricular temática, a partir da investigação dialógica no mentefato artefato pedagógico intitulado “laboratório vivo”.

Para tanto, confrontamos os dados coletados com a problemática suscitada. Compreendemos, com Moraes e Galiuzzi, (2016, p. 164), que “[...] certamente a análise qualitativa, especialmente na pesquisa social, tem preocupações tanto com os aspectos descritivos quanto com os interpretativos[...]”. Por isso, passamos a apresentar o contexto da pesquisa, algumas concepções que alicerçaram o trabalho e, logo após, as ações desenvolvidas em cada um dos Três Momentos Pedagógicos. a seguir, problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

A metodologia de ensino desenvolvida neste trabalho, intitulada nos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018), corroborou para um trabalho contextualizado, problematizador e investigativo, no espaço da horta/laboratório vivo. Para além dessa constatação, a metodologia pautada na abordagem temática situou os “erros” durante o processo de aquisição de conceitos científicos e possibilitou a superação de hipóteses que não atenderam à resolução do problema inicial, evocando, coletivamente, a possibilidade de conhecer e investigar outras possibilidades de solução. Comprova-se, assim, que ao problematizarmos os fenômenos socioambientais contextuais, invertemos o caráter dogmático, traduzido no processo ensino-aprendizagem pela pedagogia tradicional ao, primeiramente, ensinar como resolver um problema já dado pelo professor, apresentar as regras e descrever um caminho cognitivo modelar para o estudante copiar.

Os autores definem esses momentos com funções específicas e diferenciadas entre si. Na problematização inicial as situações reais dos estudantes são apresentadas e que estão envolvidas nos temas. “Os alunos são desafiados a exporem o que estão pensando sobre as situações”. (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, p. 155, 2018). O momento seguinte é a organização do conhecimento, onde os conhecimentos são selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados...sob orientação do professor...” ((DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, p. 156, 2018). É o último momento intitulado aplicação do conhecimento na qual

“Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento...” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, p. 157, 2018).

1. LABORATÓRIO VIVO: PROJETO CURRICULAR INTEGRADOR

Ao entendermos que a educação científica que problematizamos neste trabalho ainda preceitua marcas excludentes e reprodutoras de modos de vida depredatórios, percorremos um caminho pedagógico opositor a ele e dessa maneira, reconfiguramos o papel da escola, neste contexto escolar.

Estamos em conformidade com Morin (2010) ao ressignificarmos essa escola. O autor preceitua, a escola, como um lugar propícia e fecunda à identificação de problemas locais. Embora identifiquemos que as práticas pedagógicas consideradas satisfatórias quanto à alfabetização científica dos sujeitos estejam relacionadas a ações isoladas e polarizadas no interior das instituições, buscamos, neste espaço de pesquisa participante evidenciar a potência dessas ações para o universo investigativo e exploratório de fora dela para a sua inserção no interior. Para tanto, reconhecemos a abrangência de interesses e as múltiplas possibilidades que a organização escolar apresenta, em meio à complexidade social que a envolve, sabedores, como pertencentes desta cultura escolar, dos limites estruturais, dentre eles, o metodológico-conceitual e sua fundamentação teórico-prática, amparadas por propostas curriculares segregadoras e disciplinares.

É importante pontuar que, embora enxerguemos o resultado imediato, o mesmo assume cenários mais amplos que abarcam políticas nacionais e locais; relações de classes; relação escola-comunidade; relações interpessoais professor-aluno; projeto político pedagógico institucional e os fundamentos filosóficos que alicerçam os currículos federais, estaduais e municipais.

Entendemos, dessa forma, que ao definirmos o espaço da realização da pesquisa, no caso, a escola, estivemos em relação direta com a sociedade que se manifesta nela e por ela. No caso, definimos como lócus da pesquisa a Escola Municipal de Ensino Fundamental (Emef) Vercenílio da Silva Paschoal (VSP), localizada no bairro Joana D'arc, no município de Vitória, e a horta/laboratório vivo nela implantada.

Nesse contexto de educação formal, desenvolvemos os estudos em continuidade ao projeto de extensão para formação de eco educadores[1] promovido pelo Educimat/Ifes nessa escola em 2018 cujo curso recebeu o título Plantando Conhecimento, Colhendo Cidadania. Em 2019, o projeto de extensão (Ifes) foi nomeado Currículo por Abordagem Temática: horta/laboratório vivo como artefato pedagógico. Nos dois períodos foi coordenado pela Dr^a Prof^a Maria das Graças Ferreira Lobino (Cefor/Educimat), em conjunto com mestrandas do Educimat/Ifes e a equipe executora do projeto que objetivou estreitar a relação escola-comunidade para fomentar estratégias pedagógicas baseadas no currículo temático a partir da implantação de uma horta medicinal e de olericultura.

À época, pesquisadores, comunidade escolar e educadores populares participaram de todo o planejamento e desenvolvimento das atividades. Essas foram destinadas a uma organização curricular baseada em temáticas geradoras provenientes do contexto participativo, da comunidade, pesquisadores e os educadores populares. Como dissemos,

¹ Eco educadores: "formadores educadores que tem como ponto de partida tendo como pontode partida o senso comum, onde os fazeres frágeis,difusos e atomizadospossam ser redesenhados e visualizados pelo Projeto Pedagógico, numa perspectiva histórico-critica, sistematizados e reelaborados porprofessores, como intelectuais orgânicos ou ecoeducadores" (LOBINO, p. 210, 2007).

a implantação da horta, em 2018, provocou reflexões em torno das temáticas e conceitos científicos desenvolvidos durante o preparo da terra, do espaço e das espécies semeadas a partir de questões orientadoras, concebidas e discutidas durante o curso de formação com participação dos educadores formais (professores, pedagogos e gestores) e educadores não formais. Esses últimos formados por membros do Conselho de Escola e do Movimento Joana D'arc em Foco.

Contudo, na passagem de 2018 para meados de 2019, a horta, esse espaço de formação coletiva, fértil ao cultivo e aprendizagem, tornou-se desprezado por parte do grupo da instituição, ainda que a comunidade, tendo como representando o Sr Edmar Muniz^[1], tenha continuado dispensando os cuidados de manutenção. Ao trazer a cultura popular, por meio do reconhecimento da terra fértil, “boa para o plantio”, da escolha e da disposição das espécies quanto à incidência da sombra ou muito sol, pela identificação de muitas espécies e seus usos medicinais, pelo reconhecimento de espécies que “gostam” mais de água que outras, dispôs um conhecimento teórico/prático para o manejo de algumas espécies vegetais e para o preparo do terreno que foram primordiais para o estudo.

O consideramos indispensável no contexto da pesquisa aqui retratada sob meio de um produto educacional, na medida em que ampliou o contexto da educação ambiental tratada no território vivido escolar para o comunitário, contribuindo à dimensão curricular temática na alfabetização científica dos estudantes do Ensino Fundamental. Conferimos ao Sr Edmar Muniz, a coautoria deste produto educacional por estar inserido como protagonista deste processo de educar ambientalmente os sujeitos, e ser educado simultaneamente. Desse modo amplia-se a dimensão ambiental, articulando através das práticas educativas a natureza e sociedade, para além dos limites da educação formal. Lobino (2018, p.259) afirma que assumir o conceito de ambiente como totalidade ao educar a partir de

“[...]processos formativos que abordem as condições materiais de produção, seus efeitos em termos de articulação entre sustentabilidade a nível local e planetário e as próprias condições de produção e difusão do conhecimento científico encontram-se com a possibilidade de se discutir a efetiva democratização da gestão educativa para além dos muros institucionais.”

Edmar Muniz, como educador popular ambiental da comunidade e membro do Conselho escolar foi sugerido pela banca durante a defesa, que se fizesse como co-partícipe desse produto educacional e naturalmente, dos participantes desta pesquisa, como moradores do bairro e/ou ex-estudantes da escola onde fica situado a mesma e o movimento popular Joana D'arc em Foco, planejou e executou coletivamente a implantação de uma horta medicinal e olerícola. A escola foi partícipe indispensável para que a aspiração coletiva e os conhecimentos populares se conciliassem aos preceitos curriculares temáticos e interdisciplinares indicados nos documentos norteadores municipais, no caso, as Diretrizes Curriculares para o Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos para o ensino fundamental da Rede Municipal de Ensino de Vitória/ES.

² Edmar Muniz da Costa; educador popular, pertencente à comunidade escolar como membro do conselho de escola e implementador de uma horta a partir da demanda comunitária do bairro Joana D'arc.

Neste caso, demarcamos esse produto educacional, pela interface entre a comunidade local, inserindo o movimento popular Joana D'arc em Foco, educadores populares, representado pelo Sr Edmar Muniz, conselho de escola, educadores de diferentes instituições, ou seja, do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), Escola de Ensino Fundamental Municipal "Versenílio da Silva Pascoal". Essas diferentes entidades se uniram face a objetivos comuns, retratados neste produto, são caracterizados, segundo Loureiro (2019, p.70)

"[...]como um conjunto de processos comunicativos variados (orais, visuais, audiovisuais, impressos e digitais) feitos a partir dos oprimidos, de suas falas e visões de mundo. A comunicação popular não é a que realiza para o povo, mas que é feita pelo povo e com o povo. Isso é importante de se dizer, pois tem implicações concretas no momento de escolha das técnicas, suas linguagens e modo de fazer."

Dessa forma, enquanto concepção pedagógica freiriana, entendemos a pesquisa desenvolvida como um exercício de educação ambiental integradora, participativa e na linha sustentável, representando a gestão democrática amparada legalmente nas diretrizes curriculares oficiais, LDB's, parâmetros, regimentos, ao construirmos com os estudantes e a participação de toda comunidade dentro e fora da escola, inserimos neste contexto, dimensões de ambiente mais abrangentes e ao mesmo tempo a partir de problematizações, observações, experimentações, escritas e elaborações, desvelar aproximações e encontros referentes aos conceitos natureza e sociedade.

Importante, se faz contextualizar essa coautoria, pois demarcamos em todas as fases da pesquisa e deste produto as atuações dos participantes intrinsecamente à implantação e desenvolvimento da horta, cognominada laboratório vivo.

Retornamos aos motivos que ensejaram o manejo da horta no ano de 2019, face ao esquecimento por parte do grupo escolar sobre os cuidados necessários neste espaço de vida e, portanto, merecedor de cuidados, associados à questão de ausência do pertencimento vivido, neste período, pelos participantes, no território retratado. Essa ausência, sobretudo nas férias pôde nos remeter a alguns elementos da realidade escolar, nos fornecendo indícios acerca desse ambiente vivido, ou seja, em geral é um espaço agradável à convivência entre os segmentos que a compõem? Os estudantes gostam da escola? A horta educativa provocou maior convívio? Eles passaram a gostar mais do espaço escolar? Melhorou a relação entre eles? Passaram a perguntar mais? E a escola, cumpriu seu papel de difundir o conhecimento científico historicamente produzido?

Em que medida? Sua estrutura organizacional contribui ou não para um trabalho interdisciplinar a partir de um currículo temático?

Diferentes motivos foram justificados e registrados pelos pesquisadores, em meio ao diálogo com a equipe gestora e estudantes, tais como: ausência de muitos profissionais que iniciaram o projeto em 2018 e que não estavam mais localizados na escola em 2019; as enormes demandas atribuídas à escola; a ausência de planejamentos integrados; o rodízio intenso de profissionais na escola.

Ao voltarmos ao espaço, os estudantes, em 2019, logo identificaram o crescimento desordenado das espécies, o que evidenciava certo esquecimento quanto à potencialidade deste mentefato para reflexões e tomadas de decisões coletivas acerca do papel da escola e da organização curricular à construção de um currículo por abordagem temática e portanto, na perspectiva de garantir às crianças o direito a um conhecimento científico pertinente e compatível com o contexto atual. A figura 1 ilustra como estava, inicialmente, o espaço onde desenvolvemos a pesquisa em 2019.

Figura 1 - Espaço profícuo à alfabetização científica trans/interdisciplinar



Fonte: arquivo pessoal da autora

Ao iniciarmos os estudos percebemos que os estudantes precisavam retornar a esse espaço para que nos relatassem um pouco sobre suas vivências do ano anterior no processo de sua construção. Para tanto, contamos, nesse momento, com a memória afetiva deles ao narrarem suas experiências quando perceberam as espécies crescidas. Conforme essas lembranças eram relatadas, sentimentos de apreço e interesse eram notados.

Vale registrar que a interrupção dos trabalhos iniciados em 2018, com fins à organização curricular temática, por meio da horta/laboratório vivo, também foi identificada pelo educador ambiental comunitário Edmar Muniz, sujeito indispensável à manutenção da horta e das demandas provenientes do cuidado que se deve ter com a vida. Ele, como membro da comunidade e formador popular, propiciou as condições materiais para a manutenção da vida naquele espaço, no tempo das férias escolares.

É imprescindível ressaltar, que o educador popular Edmar Muniz da Costa, mostrou-se bastante disponível ao diálogo e articulação com os referidos pares: educadores, pais, alunos, moradores, servidores da Prefeitura Municipal de Vitória, desde a primeira proposição de implementação da horta no espaço escolar.

Ao voltarmos nossa atenção para o espaço da pesquisa, compreendemos ser fundamental contextualizar o lócus do estudo para além dos seus muros. Portanto, a escola localiza-se, geograficamente, dentro do bairro Joana D'arc que, por sua vez, encontra-se entre a região da grande Maruípe e grande São Pedro, zonas periféricas da cidade de Vitória-ES.

O bairro Joana D'arc, localizado às margens da avenida Serafim Derenze, apresenta uma área de 280.000 m² e sua população está distribuída entre morro, baixada e mangue. Registra-se que a ocupação do bairro se deu de forma irregular, nas décadas de 60, 70 e 80

do século passado. A migração foi consequência da busca de trabalho nas cidades a partir da crescente industrialização e urbanização, para servir de mão de obra barata.

Como a pesquisa envolveu toda a comunidade, dentre ela, os agentes comunitários e, em especial, o educador popular referenciado anteriormente, constatamos que o espaço da pesquisa se constituiu a partir de uma demanda configurada pelo movimento popular Joana D'arc em foco³. Desse modo, os diferentes sujeitos presentes se constituíram como coautores da pesquisa e participaram nas ações que pudessem promover uma alfabetização científica dos estudantes.

Com o intuito de estabelecermos o vínculo teórico/prático das ações, demos continuidade a uma proposta curricular, local e global; prescrito e vivido; tendo a horta como artefato pedagógico com fins à abordagem temática dos conteúdos escolares. Antes e iniciarmos a apresentação das etapas que constituíram nossas ações pedagógicas em torno desse mentefato educativo, tecemos algumas considerações a respeito das concepções assumidas neste trabalho

³ Joana D'arc em Foco: movimento social, formado por moradores e em sua maioria, jovens da comunidade. Tem como propósito promover, acompanhar e dar transparência as ações comunitárias (Educador popular Edmar Muniz, 2019).

2. LABORATÓRIO VIVO: PARADIGMA CURRICULAR SUSTENTÁVEL

A palavra laboratório direcionou nossas reflexões para o campo das Ciências, das experimentações e das metodologias de ensino. O denominamos vivo por concebê-lo como um objeto de estudo onde a vida se mostra e nos permite ser lida e escrita com seu equilíbrio dinâmico e dialético. Diferentemente de um processo de alfabetização tradicional onde o objeto de estudo, via de regra, são objetos inanimados, ou seja, são coisas produzidas pelo homem. Loureiro (2019, p. 30) considera a vida como

[...] cerne do processo de educação ambiental, sua defesa intransigente é uma exigência. Com isso, não só se devem buscar outras relações com a natureza, por meio de tecnologias, técnicas, comportamentos, atitudes etc. mas a problematização permanente da realidade social em que a vida humana se dá, com vistas. À superação de modos de produção de vida que levem à exploração [...]

Logo, esse laboratório vivo não nasce pronto, ele se constitui durante todo o desenvolvimento da pesquisa participante, na estreita relação entre a escola e a comunidade que, inicialmente, projetara a sua criação.

A preparação do espaço experimental/demonstrativo, ou seja, a escolha do espaço a ser cultivado, o preparo da terra, a compreensão das plantas como seres autótrofos^[1], dos sais minerais como elemento não visíveis que poderia dialogar com a tabela periódica dos elementos químicos, perceber a necessidade da água e por extensão o que ocasiona sua ausência em certas regiões, o adubo apropriado, a plantação através de mudas ou sementes, a relação da reprodução vegetal, dos outros animais ali presentes, dos humanos e suas interações e interlocuções geradas com os envolvidos, as espécies escolhidas, a matemática e a geografia delimitação do espaço da horta, a construção da sementeira, a revisão do conceito fragmentado para a visão de integralidade do corpo humano, enfim o restabelecimento entre os sujeitos sociais com vida compôs o cenário que descreve a concepção de laboratório. Dessa maneira, procuramos restabelecer relação rompida entre sociedade, natureza, ou mesmo uma aproximação.

Para Vygotsky (1998), se contrapondo ao método clássico de análise comportamental, a observação e a experimentação ao lado da história da cultura e da sociedade humana se constituiu a melhor maneira de se explicar o desenvolvimento da consciência e do intelecto humano. Segundo seus pressupostos teóricos, o significado da palavra não está desatrelado de seu contexto histórico-cultural. Portanto, o meio social atribui valor imprescindível aos instrumentos e signos, definidos como sendo os mediadores do desenvolvimento do pensamento e linguagem.

No entanto, o termo laboratório compreende diferentes conceituações. Conhecê-las, inicialmente, foi fundamental para a delimitação da concepção, como já apresentamos, assumida neste estudo. Com Chassot (2018), vimos que os laboratórios, utilizados para realização de experiências, foram adotados como recurso para a viabilização da formação científica dos sujeitos. Nesse âmbito, a metodologia de ensino e pesquisa utilizados se mantiveram baseados em um modelo científico racionalista, ou seja, basicamente caracterizados por etapas lineares e dependentes de um resultado final, previamente estabelecido. Transpostos para a aprendizagem escolar, o ensino da técnica se constituía como primordial em todo o trabalho pedagógico, e os laboratórios de ciências passaram a

4 Autótrofos: Os elementos vivos de um ecossistema pertencem a dois maiores grupos: autótrofos (produtores primários). Estes autótrofos usam a energia solar capturada para produzir matéria orgânica, que serve de fonte de energia para o outro grupo principal. (Raven et al, 2014)

refletir essa ótica linear, a-histórico e salvacionista da Ciência Moderna.

Contra-pondo-se, do mesmo modo à dominação cultural hegemônica, especialmente no que tange à educação científica propagada em nosso país, a professora Lobino (2007) destaca a necessidade de compreendermos que o conhecimento humano não se constrói diretamente e tão somente pela via conceitual e abstrata. A estudiosa destaca que a natureza empírica se traduz nos diferentes saberes e que

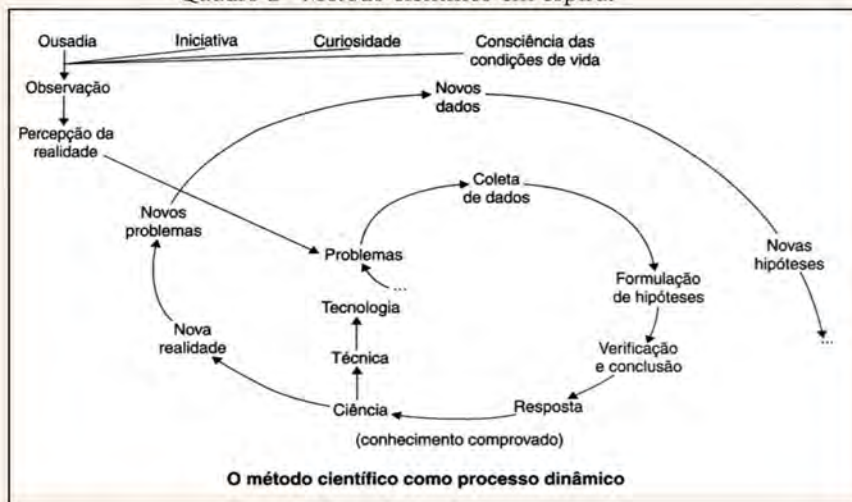
[...] o conhecimento humano possui três características: o conhecimento é prático, é social, é histórico e, portanto, o conhecimento científico não deve ser considerado sistematizado, pronto e acabado. Os saberes relacionados às mais variadas áreas do conhecimento são elaborados de forma empírica. Por isso, são quase sempre incompletos, fragmentados e contraditórios. Em relação ao conhecimento escolar [...] o aluno aprende a partir de suas experiências, interagindo com o outro, agindo e reagindo sobre e com o objeto do conhecimento, de forma permanente e processual (LOBINO, 2007, p. 37).

É com esse olhar que tomamos a horta como um laboratório vivo, histórico, temporal. Nele o método científico que se propõe é o da problematização, do levantamento de hipóteses elaboradas coletivamente, do estudo interdisciplinar que se destina a apropriação de conceitos científicos. Isso leva à proposição de novas hipóteses para a superação dos problemas elencados no contexto em um processo dialético, social e histórico.

Na perspectiva que trazemos aqui, Keim (1997) nos propõe um método científico em espiral, traduzida na figura abaixo, (colocar número né?) onde percebemos destacar como a experimentação reflexiva e problematizadora torna possível a aquisição dos conhecimentos científicos a partir de temáticas transversais centrais, como no caso da horta, a vida como centralidade, inserida nas discussões sobre ambiente, saúde, cidadania, sustentabilidade.

Ao destacarmos o modelo de Keim (1997), entendemos a necessidade dos saberes populares e científicos se relacionarem nessa instituição, e evidenciarem conhecimentos emanados nas mais diversas culturas. Santos (2006, citado por TOZONI-REIS, 2006, p. 34) afirma que nesse tipo de pesquisa “[...] os interesses sociais são articulados aos interesses científicos e os conhecimentos produzidos são radicalmente articulados às necessidades dos participantes”. Portanto, as decisões, as escolhas e o desenvolvimento das propostas foi constituído por todos os que são afetados por elas.

Quadro 2 - Método científico em espiral



Fonte: Keim (1997).

Keim (1997) entende o processo de produção científica como um movimento circular em espiral, com destaque à a ciência e à sua criação como elementos humanos. Em consonância, Sobral e Bretas (2016, p. 115) estabelecem que

encontrar o caminho para responder uma pergunta requer do pesquisador atenção sobre o objeto e a natureza de sua questão [...] se move pelo interesse em se elucidar fatos e fenômenos não mensuráveis, mas observáveis, confrontáveis, perceptíveis por meio de significados, causas e efeitos.

Significa dizer, que professores e estudantes percorreram um caminho cognitivo inverso, inferindo de antemão problematizações na realidade que os cercam e considerando os saberes das diferentes áreas necessário ao entendimento do problema passa a necessitar, conhecer essa mesma realidade com conceitos científicos, agora relevantes à aprendizagem.

[...] para problematizar a realidade vivida é preciso adquirir consciência das condições de vida e do processo histórico. Assim, é necessário instigar a ousadia, a curiosidade e a iniciativa. Ou seja, as questões e demandas apontadas pelas crianças que devem ser tomadas como ponto de partida para sistematizar a aprendizagem do conhecimento científico [...]

Nessa perspectiva, a realidade social é tomada como ponto de partida e a realidade social “modificada” como ponto de chegada. (SAVIANI, 1999)

Buscamos, contudo, os apontamentos de Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987) relacionados à diferenciação entre recurso e postura. Concebemos o laboratório vivo como mais do que um recurso experimental, na medida em que necessita, concomitantemente, assumir posturas experimentais. Os autores demarcam que a experiência como postura metodológica

[...] estaria ligada à exploração do novo e à incerteza de se alcançar o sucesso nos resultados da pesquisa. Está ligada também às ideias de ação e de contato com o fenômeno estudado e é comumente considerada como sinônimo de método científico (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1987, p. 94).

Os autores reafirmam que quando se propuser desenvolver, na escola, metodologias voltadas para a experimentação, devemos ter a preocupação para que elas não se resumam a uma aula prática a partir de um roteiro com início, meio e fim, previamente estabelecido. Com essa compreensão, entendemos que o laboratório vivo oportuniza a conceituação pela via da experiência, do contato, pois dialoga com variadas fontes de conhecimento. Nesse pressuposto, os autores advertem que “A atividade prática deverá também ir além da simples ação sob pena de se cair em mero ativismo inconsequente” (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1987, p. 111).

Com Delizoicov e Angotti (1992, p. 22) ressaltamos que é

[...] mais conveniente um trabalho experimental que dê margem à discussão e interpretação de resultados obtidos (quaisquer que tenham sido), com o professor atuando no sentido de apresentar e desenvolver conceitos, leis e teorias envolvidos na experimentação [...]

Neste contexto, para os autores, a função do professor é reconfigurada ao estabelecer conexões com outros saberes e se aventurarem junto aos alunos nos processos de experimentações e observações sobre a realidade e a vida. Eles explicam que a função desse profissional é a de ser

[...] um orientador crítico da aprendizagem, distanciando-se de uma postura autoritária e dogmática no ensino e possibilitando que os alunos venham a ter uma visão mais adequada do trabalho de ciências. Se esta perspectiva de atividade experimental não for contemplada, será inevitável que se resuma à simples execução de "receitas" e à comprovação da "verdade" daquilo que repousa nos livros didáticos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992, p. 22).

Os pesquisadores ainda destacam a importância de construirmos um conceito de laboratório e experimentação a partir de situações problematizadoras e que propiciem o diálogo com a realidade e com as hipóteses levantadas a partir dos questionamentos sobre os fenômenos investigados. Isso quer dizer, que

[...] para problematizar a realidade vivida é preciso adquirir consciência das condições de vida e do processo histórico. Assim, é necessário instigar a ousadia, a curiosidade e a iniciativa. Ou seja, as questões e demandas apontadas pelas crianças que devem ser tomadas como ponto de partida para sistematizar a aprendizagem do conhecimento científico [...]

Nessa perspectiva, a realidade social é tomada como ponto de partida e a realidade social "modificada" como ponto de chegada. (SAVIANI, 1999)

Buscamos, contudo, os apontamentos de Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987) relacionados à diferenciação entre recurso e postura. Concebemos o laboratório vivo como mais do que um recurso experimental, na medida em que necessita, concomitantemente, assumir posturas experimentais. Os autores demarcam que a experiência como postura metodológica

[...] não é suficiente "usar laboratório" ou "fazer experiência", podendo mesmo essa prática vir reforçar o caráter autoritário e dogmático do ensino de Ciências e, também, descaracterizar o empreendimento da Ciência. Atividades experimentais planejadas e efetivadas somente para "provar" aos alunos leis e teorias são pobres relativamente aos objetivos de formação e apreensão de conhecimentos básicos em Ciências (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992, p. 22)

De fato, as respostas prontas, tão privilegiadas pela cultura moderna e escolar não condiz com as inquietações do nosso tempo. Sobre isso, Japiassu (1996) questiona as lacunas deixadas pelos cientistas e suas formas de se fazer e conceber ciência ao longo das civilizações: "Neste mundo, onde irá o homem encontrar respostas ou saídas para suas inquietações existenciais? Para seus projetos de vida? [...]" (JAPIASSU, 1996, p. 170).

Desse modo, conceitos, tais como, experiência, laboratório, necessitam de serem ressignificados. Com base nisso, trazemos como interlocutor o laboratório vivo. Nele a experiência assume um novo sentido, de fazer sentido às experiências vividas. Larrosa (2002) considera a palavra uma expressão do pensamento, que traduz as experiências vividas pelos sujeitos. A linguagem humana se reconfigura, mediando a relação do mundo concreto e abstrato entre os humanos. Portanto, as experiências, sejam elas positivas ou não, formam os significados que damos às coisas. O autor define que "É experiência aquilo que "nos passa", ou que nos toca, ou que nos acontece, e ao nos passar nos forma e

nos transforma. Somente o sujeito da experiência está, portanto, aberto à sua própria transformação” (LARROSA, 2002, p.25-26).

Desse modo, acreditamos que o laboratório vivo deva compreender um espaço onde as experiências façam sentido à existência humana, que os que por ali passam se sintam impregnados e tocados com a experiência vivenciada e, em consequência, se transformem. Que os cheiros, sabores e a vida como um todo seja ressignificada e o sentido de interdependência e sustentabilidade seja construído no sentir, no tocar, no experimentar da realidade humana. Segundo Larrosa (2002) é sem sentido a experiência quando o objetivo primeiro se torna a busca pelas informações. Ele destaca que

A informação não é experiência. E mais, a informação não deixa lugar para a experiência, ela é quase o contrário da experiência, quase uma ante experiência. Por isso, a ênfase contemporânea na informação, em estar informados, e toda a retórica destinada a constituir-se como sujeitos informantes e informados; a informação não faz outra coisa senão cancelar nossas possibilidades de experiência. O sujeito da informação sabe muitas coisas, passa seu tempo buscando informação, o que mais o preocupa é não ter bastante informação; cada vez sabe mais, cada vez está melhor informado [...] (LARROSA, 2002, p. 21).

Enfatizamos, com Larrosa (2002), que experimentar é assumir o compromisso de aprender pelos múltiplos sentidos e linguagens. A experiência passa a ser entendida como uma linguagem sensorial, cognitiva e afetiva. Larrosa (2002) reafirma que, desse modo, as experiências são atos políticos, pois são decididos pelo modo como nos posicionamos na vida, seja como educandos ou docentes. Ainda, são atos individuais, pois o que sentimos em nossas experiências podem não ser as mesmas que de outrem, com repertórios culturais e linguísticos diferentes, bem como as suas experiências.

Corroborando com a lógica da experiência que Larrosa propõe, o laboratório vivo se constitui, desse modo, como proposta educacional científica, temática, sensorial, sustentável e crítica, voltada para a experiência. Ela se contrapõe à lógica determinista que a ciência moderna instituiu, busca o resgate ao homem uno, indissociável e responsável. Contudo, não priva os sujeitos da aquisição de saberes científicos, mas produz novas normas de aquisição dos mesmos, mais solidárias e críticas.

Destacamos, portanto, que essa lógica problematizadora, traduzida pelo método em espiral de Keim (1997), teve repercussão durante os planejamentos das ações interventivas na escola. Problematizamos o currículo escolar, em questões mais abrangentes no que tange ao currículo, por meio de como fazê-lo? Por que fazê-lo? E o que fazer? Desse modo, as respostas, coletivamente dadas forneceram elementos para o desenvolvimento de um ensino interdisciplinar e transdisciplinar relacionado às questões socioambientais vividas.

Engajadas nessas concepções, no próximo capítulo, apresentamos as ações pedagógicas desenvolvidas em virtude deste estudo com as etapas previstas nos Três Momentos Pedagógicos (problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento) formulados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018).

3. PERCURSO METODOLÓGICO TEMÁTICO NA HORTA /LABORATÓRIO VIVO: REDUÇÃO TEMÁTICA

Estabelecemos, inicialmente, diálogos de aproximação com estudantes do 5º ano do ensino fundamental da Emef VSP. Fizemos algumas provocações a fim de que eles desvelassem para nós seus anseios, desejos, opções, descontentamentos e relatassem sobre as suas vidas, não somente relacionadas à escola, mas a tudo que lhes interessavam. À princípio, percebemos que eles se preocuparam mais em escutar, mas à medida que foram percebendo, por meio de gestos, sorrisos, demonstração de apreço e vontade de estar ali, que o ambiente era profícuo ao diálogo, começaram a perguntar e a emitir opiniões sobre o que poderíamos fazer no espaço da horta.

Relembramos que o curso de extensão “Plantando Conhecimento, Colhendo Cidadania” (Cefor/Ifes-2018) desenvolvido nesta escola teve sua continuidade em 2019 e propôs a elaboração de um currículo interdisciplinar baseado nas temáticas geradoras, traduzidas pelas questões socioambientais pertinentes à horta/laboratório vivo.

A compreensão da realidade, que os estudantes produziram em contato com as indagações e materiais disponibilizados inicialmente, nos serviu como uma bússola. Em outras palavras, as problematizações e interpretações dirigidas à realidade, realizadas pelos participantes, nos concederam repertório para o planejamento e desenvolvimento das atividades. Sequencialmente, o surgimento de novas proposições, em um movimento provocado pelas múltiplas interpretações da realidade, indo e vindo, conduziram-nos nesse “fazer junto”, no qual conhecimento popular e científico se entrecruzaram.

Sendo assim, pensamento e linguagem se desenvolvem na medida em que os instrumentos disponíveis permitem que os sujeitos resolvam seus problemas utilizando a consciência e os signos. Vygotsky (1998, p. 35) afirma ainda que

[...] as crianças resolvem suas tarefas práticas com a ajuda da fala. Assim como dos olhos e das mãos. Essa unidade de percepção, fala e ação, que, em última instância provoca a internalização do campo visual, constitui o objeto central de qualquer análise da origem das formas caracteristicamente humanas de comportamento.

Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 148) a pesquisa participante, no escopo da metodologia de ensino calcada nos Três Momentos Pedagógicos (problematizações, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento), dispõe a todo instante de uma dimensão didático-pedagógica durante as interações estabelecidas entre sujeito do conhecimento (estudantes), educadores (mediadores) e objeto do conhecimento, amparados na dimensão epistemológica de Freire(1987). Os autores atribuem aos enunciados dos estudantes a importância para o reconhecimento dos seus conhecimentos prévios. Nesse sentido, afirmam

[...] a necessidade da apreensão, pelo professor, do conhecimento de que o aluno é portador. É a apreensão do significado e interpretação dos temas por parte dos alunos que precisa ser garantida no processo didático-pedagógico, para que os significados e interpretações dados possam ser problematizados (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 148).

As práticas pedagógicas que desenvolvemos com esse grupo participante da pesquisa tiveram como princípio norteador os temas geradores cujas bases teóricas situam-se na pedagogia freireana. Nessa perspectiva, os temas geradores foram reduzidos em direção à redução temática⁵ para sua transposição didática, conforme salienta Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 144): “O complexo caminho percorrido entre o contexto de produção das teorias e modelos até sua inclusão no currículo escolar constitui um processo muitas vezes denominado Transposição Didática influenciado por múltiplos fatores de distintas ordens”. Os autores afirmam que esse processo deve ser realizado com critérios para que

“[...] se estabeleçam os objetos e para que se selecionem os consequentes conhecimentos sobre eles produzidos, de tal modo que se tornem conteúdos escolares [...]” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 145).

Desse modo, iniciamos a interlocução com os estudantes do 5º ano A com questões relativas aos aspectos geográficos do bairro Joana D’arc, onde encontra-se localizada a escola e as suas residências. Devido a importância de reconhecermos o território vivido para assim podermos problematizá-lo, assim, os estudantes descreveram oralmente suas impressões sobre os aspectos naturais, sociais, econômicos e ambientais do bairro. Tendo em vista que no ano anterior, em 2018, esses educandos localizaram-se enquanto seres integrantes de um planeta chamado Terra, no qual vivem, com a visita de campo ao Planetário da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), o diálogo estabelecido evidenciou o quanto eles se apropriaram dos conhecimentos experienciado naquela ocasião. Essa demarcação de uma identidade planetária, como um critério que nos aproxima enquanto seres humanos, pertencentes à uma espécie, contudo históricos e relacionais, contribuiu para que firmássemos uma relação de diálogo permanente e experimental com o espaço da sala de aula, da horta e do mundo.

Diante desse primeiro contato, passamos a ler o mundo natural e social no seio das relações socioambientais emergentes, pela via interdisciplinar. Amparados pelos conhecimentos populares e científicos, que transitam entre o senso comum e o conhecimento elaborado, desse modo enunciamos a problematização inicial como momento inicial da metodologia em apreço.

[5] Redução Temática: etapa integrante do que Freire (1987) denomina de investigação temática. Na perspectiva freireana, os temas de estudo são obtidos mediante essa investigação, que tem como meta tanto obter os temas geradores quanto planejar sua abordagem problematizadora no processo educativo. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018)

3.1 PRIMEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

As problematizações iniciais realizadas com os estudantes acerca do reconhecimento do bairro onde moram, proporcionou ao grupo uma identificação comum, pois todos são moradores do bairro Joana D'arc. Ao refletirem sobre o bairro em que habitavam, tentavam, coletivamente, se situarem no espaço geográfico e histórico no qual pertenciam, mesmo sem conhecê-lo tão bem.

Delizeicov, Angotti e Pernambuco (2018) apontam que esse tempo de aprendizagem se faz necessário, pois

Apresentam-se situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas, embora também exijam, para interpretá-las, a introdução dos conhecimentos contidos nas teorias científicas[...] A meta é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, de modo geral, com base em poucas questões propostas relativas ao tema e às situações significativas [...] (DELIZOICOVI; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 155, 156).

Os conhecimentos prévios que os estudantes detinham sobre o bairro foram expressos oralmente a partir das seguintes interpelações, definidas pela pesquisadora: Vocês conhecem o bairro Joana D'arc? O que vocês consideram, neste espaço, como elemento natural? Vocês sabem o que está localizado à margem de sua escola?

As respostas foram múltiplas, mas apresentaram similaridade na compreensão da realidade nos seguintes aspectos: a) Não conheciam as reservas naturais (o manguezal, a lagoa e a pedreira) do bairro em que residem sendo necessário desbravar para chegar à lagoa e pedreira escalar um relevo acidentado, localizado no Parque Natural Municipal do Vale do Mulembá;⁶ b) Confundiram elementos naturais com os produzidos pelo ser humano social, sem fazer distinção de ambos; c) Vincularam a praia como elemento natural mais próximo de suas realidades. Logo, notamos que aqueles estudantes moradores não reconheciam o bairro onde habitavam. Mediante a revelação desses conhecimentos prévios, começamos a formular nossas próximas ações com encaminhamentos que pudessem originar uma compreensão mais abrangente da realidade vivida.

Para tanto, atualizamos-los em relação ao trabalho que realizaram no ano de 2018, na tentativa de aproximá-los de seu contexto escolar. A narrativa iniciou-se com a explicação do porquê estávamos naquele local, ou seja, quais as intervenções seriam realizadas na horta/laboratório vivo. À proporção que falávamos, a memória dos estudantes oscilava, ora na empolgação que ainda apresentavam, em relação ao preparo e cultivo na horta, ora na dimensão ainda vaga do trabalho que seria promovido por meio do laboratório vivo.

Por considerarmos importante a relação de pertencimento em relação à pesquisa, mas sobretudo ao bairro, à escola e ao planeta Terra, dialogamos com os estudantes por meio de imagens. Mostramos registros do bairro, de como se deu a ocupação humana, o crescimento populacional e urbano, consumismo; o acúmulo de lixo inadequado; a relação desses aspectos com a saúde. A equipe gestora e os estudantes manifestaram-se sobre a infestação dos mosquitos dentro da sala de aula, e sobre como isso dificultava a concentração nas aulas.

[6] Parque Vale do Mulembá: O Parque Natural Municipal Vale do Mulembá apresenta faixas de terras situadas nos bairros Joana D'Arc, Conquista, Redenção, São José, Tabuazeiro e São Cristóvão. Com área de 142,10 hectares (correspondente a 200 campos de futebol), tem como um dos principais atributos naturais a vegetação de Mata Atlântica de encosta e topos de morros, como o Morro do Mulembá, cuja altitude é de cerca de 200 metros, nascentes e o córrego Mulembá. (site PMV)<https://www.vitoria.es.gov.br/noticia/parque-vale-do-mulemba-tem-obras-de-infraestrutura-concluidas-41709>

Figura 2 - Urbanização do bairro Joana D'arc



Fonte: Acervo municipal

Ao observarem as imagens, os estudantes retrataram a relação temporal entre as fotografias, demonstraram o despreço pelas imagens onde continham sujeira, lixo, descuido e revelaram, por outro lado, empatia pelas imagens das belezas naturais presentes no bairro. Ainda, esboçaram suas afinidades em relação ao bairro Joana D'arc. Destacamos alguns enunciados produzidos nessa corrente dialógica:

Estudante A: “Eu acho que conheço isso. Isso é aonde? É a lagoa. Eu conheço”.

Estudante B: “Essa é a foto antiga do bairro e essa é de hoje”.

Estudante C: “Essa é a pedreira”.

Estudante D: “Pela cor das casas, sem estradas, sei que é foto antiga”.

Estudante E: “Eu não moro ali nesse local de lixo não”.

Estudante F: “Na minha rua o lixeiro passa todo dia, menos no domingo”.

Estudante G: “Eu já nadei muito nessa lagoa”.

As discussões seguiram sob a ótica dos alunos em relação às imagens e outras interposições colocadas na temática levantada e culminou em registros visuais e verbais próprios. Os estudantes sendo moradores desta região explicaram sobre o descarte irregular do lixo por parte dos munícipes; o mau cheiro resultado desse despejo em áreas impróprias.

É oportuno destacar que, nessa fase inicial, o diálogo efetivou-se a partir das referências locais. Com Freire (1968) compreendemos a importância de se valorizar essas enunciações, pois elas dão o tom da liberdade dos sujeitos, que ao manifestarem suas opiniões lógicas, aceitas ou não por determinado grupo, manifestam suas “falas” face a uma classe social excluída. Com o autor, ainda, assumimos uma postura de coordenação do diálogo, sem influenciar ou impor opiniões ou modos de conceber uma dada realidade.

Nesse momento, traduzir o mundo não foi uma ação deslocada do elaborado pelos estudantes. As palavras, o vocabulário, os sentidos dados pelos alunos evidenciou os conhecimentos a respeito das temáticas bairro, moradia, lixo, natureza, sociedade. A palavra, segundo Freire (1968) permitiu a interlocução, facilitou o diálogo e a compreensão dos temas.

[...] falamos de discussão, e este é um ponto capital para o aprendizado, pois segundo esta pedagogia a palavra jamais pode ser vista como um “dado” (ou como uma doação do educador ao educando) mas é sempre, e essencialmente, um tema de debate para todos os participantes do círculo de cultura. As palavras não existem independentemente de sua significação real, de sua referência às situações [...] (FREIRE, 1968, p. 05).

Quando perguntados sobre as produções instituídas na instituição escolar no ano de 2018, inúmeros foram as manifestações, desde o contentamento em opinar sobre uma produção da qual foram protagonistas, como ao relevante processo de distanciamento que foi produzido pela escola e de certo modo “esquecido” em 2019.

RETORNO ÀS AULAS DE CAMPO (2019)

Ao nos deslocarmos para o local, não muito distante da sala de aula, os estudantes manifestaram, simbolicamente, com gestos e expressões verbais, suas emoções ao (re)encontrarem espécies vegetais semeadas no ano anterior. Os enunciados a seguir traduzem os sentimentos externados:

“Nossa! Como minha babosa cresceu! A babosa é muito boa para cicatrizar feridas!”;

“Eu não sabia que estava tão grande a nossa plantação!”;

“Como elas cresceram tanto?”;

Os enunciados acima demonstram a constatação dos estudantes acerca do crescimento das espécies vegetais, depois de um longo tempo afastado deste local. Mediante à essas afirmações outras problematizações foram sugeridas, suscitando a investigação científica sobre as características dos seres vivos; as necessidades vitais para esses seres; a explicação científica do fenômeno do desenvolvimento das espécies observado, refletindo ainda em conceitos científicos adquiridos, ou seja, fotossíntese, recursos hídricos, respiração.

Os estudantes relataram que a participação deles que fizesse resultar no crescimento das plantas cultivadas foi quase foi nula. Disseram isso por meio dos enunciados abaixo:

“Não fomos nós que regamos!”;

“Lembro de quando viemos aqui com os pais e o seu Edmar para prepararmos a terra, os canteiros!”;

“Nossa! O alecrim não vingou!”

As imagens abaixo ilustram a participação da comunidade no acompanhamento, limpeza e irrigação no espaço da horta/laboratório vivo:



Fonte: acervo da pesquisadora

Ao continuarem observando os fenômenos ocorridos no espaço da horta, os estudantes verificaram a existência de plantas com flores; outras com ausência delas, concluíram ao pronunciarem suas hipóteses acerca da reprodução vegetal e animal; fecundação, reconhecimento do próprio corpo e suas similaridades com as espécies vegetais, conforme relatado a seguir:

“Nossa! A flor da abóbora tem macho e fêmea. Igual a nós!”;

“Planta tem sexo?”;

O reconhecimento do trabalho iniciado e o sentimento de pertencimento ao espaço da horta tornou-se imprescindível para os estudantes e toda a equipe participante. Isso ocorreu em virtude do reconhecimento dos conhecimentos prévios dos alunos que, conseqüentemente, provocou novas problematizações constituídas na condução dessa aula, que denominamos como a primeira aula de campo.

Os estudantes observavam as espécies já desenvolvidas e constatavam que algumas estavam mais desenvolvidas e mais verdinhas que as outras. Na tentativa de dar nome às espécies, já que muitos dos nomes já estavam apagados nas respectivas plaquinhas de identificação, faziam tentativas junto aos colegas, na medida em que iam apalpando, cheirando. Entretanto, sempre ressaltavam que o senhor Edmar deveria ter o conhecimento acerca de como se comportavam e qual a finalidade terapêutica ou culinária de cada uma.

PROBLEMATIZAÇÃO: ENTRE CHEIROS E SABORES

Nesse momento, duas espécies chamaram a atenção do grupo dada a semelhança física que apresentavam e foram objeto de intensas problematizações no contexto dessa pesquisa participante. Trata-se do capim citronela (nome científico) e do capim cidreira (nome científico), cultivadas pelos estudantes e desenvolvidas em um largo espaço do laboratório vivo. Enquanto alguns encontravam apenas semelhanças que as caracterizavam como sendo “iguais”, outro grupo manifestava opinião contrária, de dúvida a respeito do cheiro, formato e cor. Contudo, com os recursos dispostos, o grupo percebeu a necessidade de estudar as duas espécies para terem a “certeza” sobre as características e os usos que se fazem delas. A sequência de imagens da figura 4 a seguir representa as experiências sensoriais dos estudantes mediante a identificação das espécies na horta/laboratório vivo.

Figura 4 - Experiências sensoriais



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Nessa primeira aula de campo, de reconhecimento do espaço constituído pelos estudantes, evidenciou-se, como dissemos, na não identificação botânica de algumas espécies. De prontidão, o líder comunitário e educador popular, Edmar Muniz, assumiu um papel social e educativo para o grupo, pois como um detentor de saberes populares, promoveu a interface entre os conhecimentos populares e científicos. Nesse cenário, ele apresentou uma espécie de gengibre cultivado na horta/laboratório vivo para os estudantes.

Figura 5 - Edmar Muniz: Educador ambiental no laboratório vivo: formação de eco educadores



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Chassot (2018, p. 232) ressalta a importância desses saberes na cultura escolar, considerando que

[...] os saberes populares são os muitos conhecimentos produzidos solidariamente e, às vezes, com muita empatia. Aqui, já temos um preconceito: porque empirismo é, também, sinônimo de charlatanismo. Os conhecimentos de meteorologia que os homens e mulheres possuem são resultados de uma experiência baseada na observação, na formulação de hipóteses e na generalização [...]

Assim como Chassot (2018) apresenta em seus fundamentos a importância dos saberes populares para o alicerce da cultura científica, entendemos que a horta/laboratório vivo promoveu a interface entre os diferentes saberes constituintes desde às culturas milenares sobre as plantas medicinais aos conceitos científicos.

Do mesmo modo, Lobino (2004, p 65) apud Lefebvre (1993) reafirma que, empírico e teórico são assumidos na teoria do Materialismo Histórico Dialético como método científico. Logo, empírico não significa não científico, mas um dado momento do científico.

Em continuidade às provocações emergidas na horta/laboratório vivo, ao constatarem que as flores da abóbora, desenvolvida no laboratório vivo, eram diferentes, o entusiasmo dos estudantes foi notável, os sorrisos ora se mostravam vergonhosos, ora traduziam contentamento, e a identificação deles próprios com o reino das plantas. As observações suscitaram mais exploração e provocações em meio à dinâmica da vida naquele espaço. O contato deles com as flores dessa espécie, por meio dos gestos, das expressões faciais e da exposição oral, evidenciou o quanto foram surpreendidos em saber, naquele tempo/espaço, que as tais plantas tinham flores com sexos diferentes. Os enunciados do tipo: “Nossa, como somos parecidos!”, “A planta tem sexo!”, seguido de risos e “Elas se reproduzem como?”, ilustram a surpresa dos estudantes frente ao novo conhecimento.

Mais uma vez, essas demonstrações de curiosidade e interesse se constituíram como problemáticas a serem resolvidas. Lobino (2015, p. 41) reforçamos o exposto, pois também concebemos que “O ponto crucial da problematização é possibilitar ao aluno a vontade e o interesse de adquirir conhecimentos “desconhecidos” por eles. Assim, as questões levantadas se constituem como problema a ser enfrentado e superado”.

Ao retornarem para sala de aula os estudantes registraram o entendimento sobre os respectivos termos “reprodução” e “ser vivo” da seguinte forma:

Estudante A: “A planta dá fruto. Ser vivo são os humanos, animais”.

Estudante B: “Reproduzir significa repartir e ser vivo são pessoas”.

Estudante C: “Reprodução é plantar. E ser vivo é uma animal”.

Estudante D: “Reprodução é quando um ser vivo tem um filho. E ser vivo uma coisa viva”.

Os enunciados dos estudantes acima destacado sobre a reprodução celular demonstrou nessa fase da pesquisa, onde iniciava-se as provocações referentes à vida humana e vegetal, além da curiosidade pelas temáticas as contradições e equívocos conceituais.

Se por um lado a curiosidade dos estudantes é perceptível por meio deste relato, onde apresenta-se discussões sobre a vida, seja humana ou vegetal, por outro lado, evidencia-se o pouco espaço dedicado nos anos iniciais às aulas de Ciências, ou seja, ainda que a Rede Municipal de Educação preconiza as temáticas saúde, ética, meio ambiente, nas diretrizes oficiais, observa-se que há uma lacuna perceptível no processo de alfabetização científica.

Mediante esses enunciados, para fomentar ainda mais o diálogo, fizemos uma votação quanto a resposta da seguinte pergunta: “Todos os seres vivos se reproduzem?” Por unanimidade, todos os dezenove estudantes presentes na sala de aula, no momento, responderam que sim. Frente ao que estava posto, vislumbramos mais um ponto para uma abordagem mais aprofundada.

Mediante essa contradição conceitual, desvelada nos enunciados, isto é, a de que todos os seres vivos se reproduzem, trouxemos outras situações de estudo (VIGOTSKY, 1998) para que os estudantes confrontassem às suas hipóteses, tais como, “Oficina das Flores”; esterilidade humana; planejamento familiar; métodos contraceptivos e, assim, pudéssemos organizar o conhecimento sistematicamente. Essa organização promoveu a aquisição de outros conceitos científicos em decorrência da inferência de outros elementos conceituais, como o desenvolvimento dos sistemas reprodutores humano e vegetal; conceituação de fruta e fruto.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 151) traduzem esse momento como dialógico e problematizador. Em contato com a perspectiva freireana propõem “[...] a apreensão pelo educador do significado que o sujeito-aluno atribui às situações-enquanto uma interpretação oriunda da imersão do educando em suas relações cotidianas de modo que possa ser problematizado sistematicamente; [...]”. Ainda referindo-se a esse momento problematizador, os autores interpretam Freire do seguinte modo

[...] o processo de codificação-problematização-descodificação tem como meta proporcionar subsídios para o enfrentamento e superação desse nível de consciência, que envolve rupturas. É precisamente nesse aspecto que a cultura elaborada, associada a essa dinâmica didática-pedagógica, tem seu papel a desempenhar (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 151).

Muitos foram os questionamentos levantados pelos estudantes junto a horta/ laboratório vivo. Contudo, observamos que o cenário problematizador verificado apresentou uma mesma natureza temática, ou seja, todo ele tratou de questões socioambientais, marcadas nos currículos vividos dos participantes.

Dentre os pontos destacados, escolhemos as problematizações relativas às duas espécies de aparência semelhante, cultivadas na horta/laboratório vivo (citronela e capim cidreira) como eixo norteador dos demais momentos pedagógicos, intitulados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) como organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Outras indagações pronunciadas pelos estudantes do quinto ano quanto à identificação das duas espécies complementaram nossa direção:

Estudante A: “Por que as plantas cheiram e outras não?”

Estudante B: “Por que a citronela é parecida, mas parece igual à cidreira?”

Estudante C: “Por que elas cresceram tanto, umas mais que as outras?”

Percebemos nos enunciados dos estudantes certa curiosidade acerca das experiências vividas no laboratório vivo, sobre o que viram, sentiram e cheiraram. Diante das constatações deles emanaram dúvidas acerca da comparação feita entre algumas espécies cultivadas no local. Nesse sentido, realizamos a transposição didática, a partir de três eixos balizadores, descritos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) como “[...] o conhecimento que se quer tornar disponível; as situações significativas envolvidas nos temas e sua relação com a realidade imediata em que o aluno está inserido; os fatores ligados diretamente aprendizagem” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 225).

Os autores afirmam que esses eixos balizadores são articulados pelo uso de tema gerador o que a caba exigindo uma abrangência da realidade estudada; a ruptura do conhecimento advindo do senso comum, uma postura crítica e participativa. De onde advém, o conceito freireano de redução temática, onde o mesmo a intitula como investigação temática.

Com a figura 6 apresentamos o esquema de redução temática situada na temática advinda dos estudantes ao compararem e identificarem duas espécies vegetais na horta/laboratório vivo. Essa, por sua vez, contemplou as temáticas unificadoras identificadas nos eixos curriculares para o Ensino Fundamental da Rede Municipal de Vitória.

[8] Tema gerador: prática pedagógica com base teórica na pedagogia freiriana objeto de estudo que compreende o fazer e o pensar, o agir e o refletir, a teoria e a prática, pressupondo um estudo da Realidade em que emerge uma rede de relações entre situações significativas individual, social e histórica, assim como uma rede de relações que orienta a discussão, interpretação e representação da realidade. (Angotti, Delizoicov, Pernambuco, 2018)

[9] Temáticas unificadoras: Conceitos unificadores: eles podem dirigir as totalidades, sem descaracterizar as necessárias fragmentações. Unificadores porque aplicados, em larga escala, nos diferentes escopos das Ciências Naturais, chegando mesmo a construir pontes, ou, pelo menos, elos para o conhecimento crítico em Ciências Sociais. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018)

Partir de temas significativos e apresentar os conhecimentos como processuais, históricos, portadores de procedimentos é resultado de ações e possibilita ações e explicações, tornando seu aprendizado uma forma de conquista pessoal e coletiva de vida uma melhor. Uma vez que o ponto de partida e de chegada é o mundo em que a vida se dá, o conhecimento científico aparece como uma das formas - nem a única nem a mais importante, mas indispensável na atualidade - de atuar e explicar criticamente. Só faz sentido em sua relação com os conhecimentos tanto da cultura prevalente como das outras disciplinas escolares (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 120).

3.2 SEGUNDO MOMENTO PEDAGÓGICO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Para essa segunda etapa prevista nos Três Momentos Pedagógicos, demos prosseguimento ao diálogo, em direção a uma organização mais acurada do conhecimento prévio e das curiosidades que os estudantes demonstraram ter sobre as plantas observadas no laboratório vivo. Desse modo, as primeiras experiências realizadas pelos estudantes na horta foram, nesse momento, ressignificadas a partir da organização do conhecimento, face ao planejamento interdisciplinar realizado com as diferentes áreas do currículo escolar. Entendemos que essa etapa estabelece a compreensão da realidade e a superação do primeiro “olhar”, outrora sensível, dos estudantes no espaço vivido. Nela nascem hipóteses, descrição e conclusões sobre os fenômenos observados. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 156)

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas de problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas [...]

Para tanto, utilizamos as diferentes linguagens: verbal escrita, verbal oral, visual, científica, matemática, entre outras, como instrumento para explicar e dar sentido às hipóteses comprovadas ou refutadas pelos estudantes. Os modos de interpretação ou de problematização dos assuntos dialogados fez com a pesquisadora entendesse o comportamento e o desenvolvimento cognitivo deles e planejasse o percurso metodológico a ser objetivado para o processo de aquisição da cultura científica. Desse modo, descrevemos algumas atividades que puderam contribuir para a compreensão da relação que tentamos promover entre os seres humanos, a horta e as espécies cultivadas. Elas, também, foram ao encontro dos objetivos propostos inicialmente.

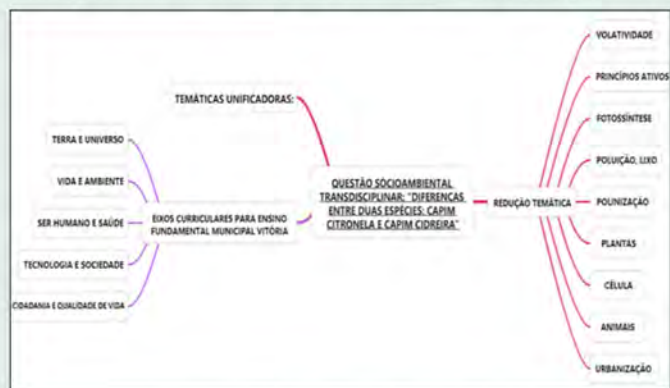
Em continuidade às nossas ações, em momento posterior ao planejamento esboçado com o coletivo, retornamos à horta para registrarmos as impressões, informações, dúvidas sobre as espécies encontradas. Em duplas e sob a orientação do educador popular, os estudantes voltaram a observar a horta/laboratório vivo (Figura 7).

Figura 7 - Identificação das espécies



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Figura 6 – Esquema de Redução Temática situada na temática central comparativa entre duas espécies vegetais



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Com esse esquema, pode-se observar os desdobramentos conceituais desenvolvidos. Conceitos, como fotossíntese, princípios ativos, substâncias voláteis, saúde, organizados em um currículo interdisciplinar a partir da problematização levantada pelos estudantes e transformando-os em conteúdos curriculares. Logo, as questões temáticas problematizadoras suscitadas in lócus contribuíram para que os conceitos científicos pudessem ser explicados e apropriados. Os interlocutores, no caso, educadores populares, professores, estudantes, pais e avós também participaram para que a organização e aplicação do conhecimento fossem desenvolvidos no ambiente da pesquisa.

Observando o esquema acima percebemos a delimitação temática¹⁰ a que se referem Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2018. A diferença entre as duas espécies, o capim citronela e o capim cidreira sugeriram a pertinência de determinados conhecimentos elaborados necessários à sua compreensão. Como instrumento pedagógico planejamos uma oficina de repelente à base de citronela cujos “temas dobradiças” denominado pelos autores cumpriram a função de “[...]facilitar a compreensão dos temas no conjunto da unidade programática[...]”

Entendemos, ao relacionarmos o tema gerador à delimitação temática outro elemento que norteia essa metodologia de ensino, adotado neste trabalho, pautada nos Três Momentos Pedagógicos. Estamos nos referindo aos conceitos unificadores¹¹ intitulados pelos autores que os postulam como complementares aos temas, ou seja, no esquema anterior utilizamos os eixos curriculares centrais destinados ao Ensino Fundamental da Rede de Ensino Municipal de Vitória vinculados à temática central, de modo que a redução temática se mantinha em sua totalidade alcançada.

Nessa perspectiva, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) ressaltam que organizar o conhecimento a partir das reflexões sobre o mundo natural reflete, indissociavelmente, no mundo social, e inicia a apropriação do conhecimento científico pelos sujeitos. Portanto, o mundo científico, segundo os autores, não se apresenta apenas como natural ou social, mas interagem na dimensão da cultura produzida, factível a mudanças. Isso quer dizer que

[10] Delimitação temática: é a contribuição da cultura elaborada, n proposta snydersiana para a compreensão dos temas geradores, que entra em jogo nesse momento. O especialista, com base em sua análise, identifica e seleciona qual conhecimento universal é necessário (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018)

[11] Conceitos unificadores: eles podem dirigir as totalidades, sem descaracterizar as necessárias fragmentações. Unificadores porque aplicados, em larga escala, nos diferentes escopos das Ciências Naturais, chegando mesmo a construir pontes, ou, pelo menos, eles para o conhecimento crítico em Ciências Sociais. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018)

Os estudantes, ao registrarem o que havia ocorrido com o espaço de um ano para o outro, verificaram não somente fenômenos ocorridos, mas os interligaram aos saberes constituídos nas vivências e puderam associar conteúdos curriculares das diferentes áreas do conhecimento escolar para a referida turma exercitando a interdisciplinaridade a partir da temática ambiental. Ainda, relacionaram questões socioambientais como temáticas geradoras prevaletentes. Os enunciados transcritos a seguir ilustram o exposto no quadro abaixo

Grupo A: “A abelha estava fazendo a polinização. A pimenta rosa é usada para fazer creme e óleo. Alfavaca é primo do manjericão é conhecido como manjericão grande. A babosa tem mais de uma função para o nosso corpo. Gengibre indiano é bem picante e é usado para fazer sopa de ervas. Cavalinha serve para combater o inchaço, Anador para fazer remédio, ora-pro-nóbis é uma planta comestível”.

Grupo B: “As abelhas são responsáveis pela polinização. O boldo e a hortelã-pimenta parecem ser iguais, mas não são. Passo babosa em meu cabelo, mas é bom também para verrugas e queimaduras. A citronela espanta bichos”.

Notamos que as anotações dos estudantes foram marcadas pelas informações sobre as diferenças entre as plantas expostas pelo senhor Edmar. Eles destacaram algumas semelhanças, desvelaram algumas diferenças entre elas e formaram hipóteses quanto aos usos e características das plantas, enunciando basicamente os usos domésticos que se fazem delas.

Além disso, reconheceram e deram nomes aos órgãos sexuais das plantas e rapidamente os associaram aos órgãos sexuais humanos e à reprodução humana. Perceberam que algumas plantas não produzem frutos e fizeram uma relação com os seres humanos que não reproduzem em sua fase reprodutora em virtude de diferentes fatores, genéticos ou sociais.

Diante dessas demonstrações de interesses, pedimos que retirassem da horta/laboratório vivo algumas espécies para uma observação mais detida e um estudo em sala de aula. A partir dessa orientação, envolvemo-nos em uma aula teórico/prática a qual chamamos de Oficina de cheiros e de exsicatas.

3.2.1 A OFICINA DE CHEIROS E EXSICATA

Os alunos, inicialmente, começaram uma discussão sobre o que era ser vivo, animal ou vegetal. Os enunciados proferidos pelos estudantes, mediados pela pesquisadora, foram os seguintes:

Estudante A: “Eu não sou animal, não ando de 4 patas”.

Estudante B: “Somos sim animais”.

Estudante A: “Não me xingue, não, hein!?”

Pesquisadora: “E as plantas? São seres vivos?”

Estudante D: “Sim. Elas respiram, crescem, reproduzem e morrem”.

Estudante F: “Não, algumas espécies que cultivamos morreu e era ser vivo!”

Na sequência, fizemos um levantamento sobre os estudos ampliados com o senhor Edmar Muniz Costa, orientadora, pesquisadora e estudantes. Ao nos reunirmos ao redor das espécies, cada um identificava, no grupo de estudo, as espécies que conheciam ou apresentavam suas dúvidas. Cheiravam, tocavam, olhavam, experimentavam. Após as hipóteses serem expostas pelos estudantes foram realizadas pesquisas em livros didáticos dos diferentes níveis de ensino e informações obtidas quanto ao nome científico e suas propriedades e usos em sites de pesquisa na Internet. Essa foi uma das etapas interventi-

vas onde organizamos o conhecimento sistematizado relacionando-os às problematizações iniciais.

Nesse momento livre, expressaram para os colegas seus apreços ou desapreços pelo cheiro forte e o sabor do boldo, reparavam as semelhanças entre a cidreira e a citronela e, de modo geral, faziam a distinção de cheiros, cores e texturas que variavam de uma espécie para a outra (Figura 8). Quando tinham dúvidas quanto à identificação, enxergavam no colega a possibilidade de aprenderem mais um pouco.

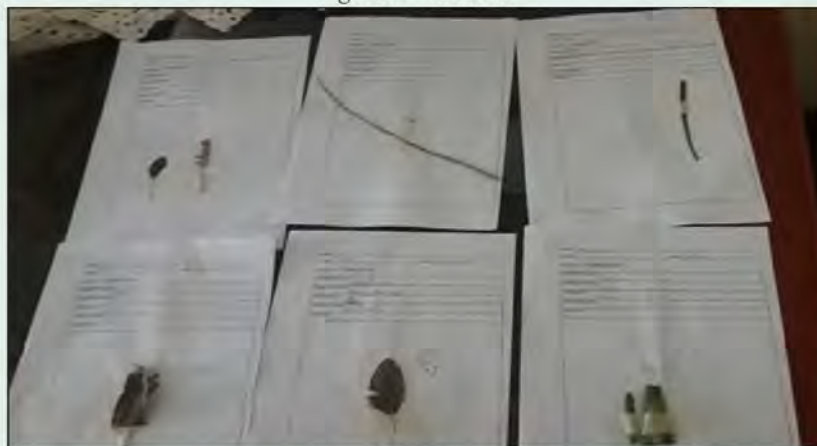
Figura 8 - Oficina de cheiros e sabores



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Cada um novamente pegou as folhas da planta que retirou da horta/laboratório vivo e, sentado em grupos, recebeu um papel do tipo ofício e fez a exsicata¹² com a identificação botânica da espécie. Antes, porém, observaram, com lupas, a textura e as formas das espécies (Figura 9).

Figura 9 - Exsicata



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Mesmo diante dessa exploração visual, tátil e cognitiva, duas espécies vegetais ainda despertavam dúvidas e muitos questionamentos nesse grupo de estudantes. As duas espécies eram o capim cidreira, de nome científico *Cymbopogon citratus*, e o capim citronela, cientificamente denominada de *Cymbopogon nardus*.

Ao perguntarmos sobre os cheiros das plantas, se tinham o mesmo aroma ou não, os estudantes responderam:

Estudante A: “Não. Elas têm aromas diferentes e também existem várias famílias de plantas”.

Estudante B: “Não, pois todas têm características diferentes e isso pode efetuar no cheiro das plantas”.

[12] Exsicata é uma amostra de planta ou alga prensada e, em seguida, seca numa estufa, com temperatura acima apropriada para o material que, posteriormente, é fixada em uma cartolina de tamanho padrão (A3) acompanhadas de uma etiqueta ou rótulo contendo informações sobre o vegetal e o coletor.

Estudante F: “Nem todas cheiram, e os cheiros são diferentes”.

Estudante G: “Não, porque elas têm o seu propósito”.

Em virtude do estranhamento dos estudantes em relação à aparência semelhante, mas o cheiro diferente do capim cidreira e da citronela, passamos a nos envolver em uma outra aula a qual denominamos de Oficina de repelente à base de citronela.

3.2.2 Oficina de repelente à base de citronela e outros desdobramentos

Em momento posterior, retornamos à horta/laboratório vivo para coletarmos amostras mais generosas do capim cidreira e do capim citronela. Assim, continuarmos com as observações sobre as duas espécies na sala de aula e elencamos, empiricamente, as diferenças e semelhanças entre elas.

Figura 10 - Capim cidreira e Capim citronela



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Os estudantes foram divididos em grupos e começaram a dialogar sobre as espécies a partir de uma indagação prévia da pesquisadora: são iguais, diferentes ou parecidas? As hipóteses construídas foram as seguintes:

Grupo A: “São parecidas, mas elas têm diferenças. Uma é mais clara do que a outra, uma é mais gordinha e uma é mais fininha. Uma tem cheiro mais forte”.

Grupo C: “Iguais o formato; parecidas a cor; diferentes o cheiro e a largura”.

Grupo E: “Iguais o formato a altura; parecidas a altura; diferentes a cor, a largura e as substâncias”.

Grupo F: “Querida saber porque uma espanta bicho”.

Os enunciados proferidos pelos grupos revelaram outras conclusões em relação às duas espécies diferentes das apresentadas inicialmente. Se antes elas eram consideradas idênticas, agora não são mais.

Por terem nomeado o princípio ativo da citronela e por um grupo ter demonstrado, ainda, uma curiosidade sobre o que diferenciava realmente as duas plantas, decidimos fazer uma pesquisa com as famílias dos estudantes. Sendo assim, com o retorno da pesquisa, constatamos que, usualmente, o capim cidreira é utilizado para o preparo de chás calmantes, para dores no estômago e enjoo, e o capim citronela como repelente de mosquito, destacando que em casa alguns produtos comprados em mercado apresentam no rótulo o nome citronela.

Perguntados sobre o que significava a palavra “citronelal”, muitos afirmaram ser a substância contida na planta citronela. Na sequência do debate em torno do que era substância, os estudantes foram dando exemplos, tais como: água, álcool, energético, suco, cafeínas, refrigerante, sal, açúcar, amaciante, creme, entre outros. No ensejo do diálogo, convidamo-los para fazerem uma experiência com as substâncias água e álcool, na qual poderiam desenvolver outros conceitos que facilitariam a compreensão quanto ao cheiro, à alimentação e ao princípio ativo das plantas.

A experiência consistia em colocar em um copo um pouco de álcool e no outro água. Passados alguns dias, mediamos a percepção sobre qual dos dois recipientes estavam mais vazios. Os alunos observaram que a água estava com a mesma quantidade enquanto o álcool estava com uma quantidade menor. Ficaram curiosos e nessa brecha explicamos que isso se refere à concepção científica de substâncias voláteis e não voláteis. Com essa explicação, os estudantes logo assimilaram que o princípio ativo do capim citronela, o citronelal, como substância responsável por espantar bichos, apresenta volatilidade. Contudo, ainda queriam saber como essa substância foi produzida na planta.

Ressaltamos que a experiência, como etapa de investigação científica é ressignificada no escopo teórico-metodológico de Keim (1997) quando define experiência como uma estratégia pedagógica e parte de um processo de modelo científico em espiral, por tratar as questões pertinentes nas áreas do conhecimento de forma que transite em todas elas e ainda discorra sobre a temática central iniciada como objeto de conhecimento uno, complexo e indefinido antecipadamente. Esse método se contrapõe ao cartesiano, reduzido às aplicações e transposições.

Com mais essa suscitação, apresentamos mais um conhecimento científico relacionado à composição química dos vegetais. Entendendo que a planta é um ser vivo, que precisa de respirar e se alimentar, exemplificamos rapidamente a função do processo químico que ocorre com a fotossíntese, nos seres autótrofos, como os vegetais. Explicamos que princípios ativos são substâncias em movimento que caracterizavam a planta medicinal quanto aos seus usos pelos seres humanos e que a fotossíntese é responsável pela produção deles, mas que as plantas os produzem para sua própria subsistência e não para atender a humanidade.

Depois desses esclarecimentos, os estudantes ficaram curiosos em saber como se produz um repelente à base de citronela. Como não tínhamos nenhuma receita de repelente com essa base, fomos pesquisar no laboratório de informática. Os estudantes copiaram os ingredientes e os modos de fazer de receitas diferentes e, antes mesmo de nos organizarmos, já estavam dispostos a mais uma experiência. Nesse momento, aproveitamos para externarem que essa produção de repelente seria muito importante para espantar os mosquitos que os incomodavam na escola como um todo.

De posse das receitas, pudemos explorar conceitos matemáticos, bem como o sistema de numeração decimal, números racionais, porcentagem, comparação de medidas e grande-

zas. Essas temáticas, portanto, foram contempladas de modo contextualizado com a vida cotidiana dos estudantes. Conforme ressaltado por Lima e Bellemain (2010, p. 168),

[...] ainda há livros nos quais o estudo das grandezas e medidas aparece concentrado nos últimos capítulos da obra, e isso contribui, muitas vezes, para que esses conteúdos não sejam estudados durante o ano letivo. Além do mais, vários livros apresentam exclusivamente as unidades padronizadas de medição de grandezas. Outros dedicam excessiva importância à conversão de unidades de medida.

Após explorarmos o conteúdo matemático das receitas, selecionamos aquela que foi utilizada para a confecção do repelente por todo o grupo. No quadro a seguir consta a escrita da receita elegida:

Quadro 4 - Receita do repelente à base de citronela

INGREDIENTES	MODO DE FAZER
1 litro de álcool 70%	Misture ½ litro de álcool e a citronela em um recipiente escuro e mantenha tampado por 8 dias em local seco e sem iluminação.
232 gramas de citronela	Agita-se todos os dias, duas vezes ao dia. Depois disso, coar as folhas e adicionar mais ½ litro de álcool.

Fonte: Estudantes do 5º ano.

Inicialmente, ao observarem o registro da receita e a obtenção dos materiais, os estudantes questionaram a respeito da escolha dos produtos, da finalidade de cada um deles, como também, como iriam medir as quantidades estabelecidas na receita. A situação de estudo¹³ emergente, nesse momento, teve sua continuidade com o questionamento sobre a função do álcool na composição do repelente e no porquê de não poder colocar água no lugar do álcool durante a produção. Algumas hipóteses foram levantadas:

Estudante A: “O álcool consegue sugar a substância citronelal se misturando com ela. E quando se mistura com o citronelal cria um repelente natural contra mosquitos”.

Estudante B: “Descobrimos que tudo tem substância que formam as coisas”.

Estudante C: “O álcool diminui com o passar dos dias para fazer o repelente”.

Estudante D: “A gente descobriu que o citronelal é um ingrediente muito importante porque ela faz parte do repelente”.

Destacamos que para chegarmos ao ponto da produção do repelente, vários entendimentos foram tecidos anteriormente pelo grupo. Essas compreensões desdobraram-se em novos planejamentos e novas ações pedagógicas. A necessidade de conhecerem, manipularem, compararem, investigarem as situações e/ou hipóteses levantadas pelos estudantes durante o reconhecimento das espécies vegetais na horta/laboratório vivo se constituiu como o fio condutor das aulas.

Com o intuito de correlacionar a horta/laboratório vivo e a escola, o manguezal e a rua, pedimos que levassem para sala objetos que descartavam em seus lixos domésticos. Muitas latas, garrafas e embalagens foram apresentadas pelo grupo. Palavras-chave, como consumo, consumismo, descarte, sustentável, ocupação, natureza, ambiente, sociedade, nos serviram para inúmeros questionamentos tecidos, acerca das problemáticas do descarte do lixo e da proliferação de mosquito

[13] Situação de estudo: processo de desenvolvimento das propostas curriculares de Vygotsky em sala de aula. As etapas da Situação de Estudo - problematização, primeira elaboração, função da elaboração e compreensão conceituais que configuram o processo da significação conceitual, contribuem no contexto dos momentos pedagógicos, uma vez que a organização do conhecimento pode ser potencializada seguindo as etapas da significação conceitual abordadas pela Situação de Estudo. (Gehlen et al, 2012)

Matemática na horta/laboratório vivo

Retomando aspectos relacionados à dimensão espacial e matemática do espaço da horta/laboratório vivo, os estudantes chegaram à conclusão de que o espaço onde cultivaram as espécies tem um limite e uma medida, de tal modo que, ao mesmo tempo que pertence à escola, extrapola sua territorialidade. Entenderam que o ambiente foi delimitado por uma medida padronizada, mas que as influências externas e internas ultrapassam barreiras físicas e assumem a subjetividade evidenciada em discussões acerca de conhecimentos históricos, científicos, matemáticos, geográficos, linguísticos. Segundo Lima e Bellemain (2010, p. 168),

As grandezas e medidas estão muito presentes em nosso cotidiano, mas em geral não nos damos conta disso. Basta um momento de reflexão para nos mostrar que, mesmo antes de chegar à escola, a criança participa de situações do dia a dia nas quais ela própria, seus colegas ou seus familiares lidam com grandezas e medidas. Todas as falas seguintes, por exemplo, envolvem uma comparação, uma medição ou uma estimativa de medida relativa a alguma grandeza.

É interessante notar que esses conceitos, traduzidos em nossas práticas sociais, nem sempre são mensuráveis em sua exatidão. Na maior parte, comparamos as medidas empiricamente e resolvemos questões do dia a dia. Os autores destacam que essa inexatidão também deve ser trabalhada na educação formal, nos primeiros anos de vida escolar, pois sugerem conhecimentos iniciais relevantes para a compreensão de padrões convencionais. Eles destacam que

Em nosso dia a dia, muitas vezes, não há necessidade de maior exatidão na medida de uma grandeza, apenas uma estimativa dessa medida é suficiente. Por exemplo, em geral, basta saber aproximadamente quantos litros de leite nossa família consome em uma semana (LIMA; BELLEMAIN, 2010, p. 169).

Para fomentar ainda mais a apropriação dos conhecimentos, os estudantes levaram para as aulas fitas métricas, trena, embalagens vazias de suco, farinha, óleo, refrigerantes em latas e garrafas, leite, entre outros. Desse modo, decidimos selecionar quais instrumentos poderiam ser utilizados para medir, inicialmente, o perímetro (entorno) da horta. Os alunos selecionaram os seguintes materiais: trena, fitas métricas e régua. Fomos para a horta e, de posse do diário de bordo, os alunos mediram o perímetro da horta com os instrumentos escolhidos. Para instigar ainda mais, pedimos que fizessem a medição com outros instrumentos não convencionais, como os pés e gravetos. Um colocava o dedo ou o pé para marcar de onde deveria reiniciar a contagem; e alguns eram responsáveis por anotar os valores das partes medidas. Eles fizeram as experimentações e anotaram suas medições. A sequência de imagens na figura a seguir demonstra esse momento.

Figura 11 - Sistema de medidas e grandezas na horta



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Para nós, essas conduções, quanto mais cedo iniciadas, estimulam o desenvolvimento de situações de aprendizagem relacionadas às medidas e grandezas como instrumentos necessários e usuais no cotidiano de todos. Consequentemente, contribuem para a aquisição de conceitos mais complexos durante a trajetória escolar e atuação cidadã na sociedade.

Seguindo o mesmo intuito, os estudantes responderam quanto à forma e os instrumentos utilizados para medir em seus domicílios, os objetos, pessoas, produtos, espaços, bebidas, ovos, carne, altura, ingredientes da receita. Desse modo, reconheceram que, em várias situações cotidianas, empreendem conceitos, conhecimentos para resolução dos problemas a serem resolvidos, muitas vezes sem utilizar instrumentos e padrões de medida convencionais.

Com isso, mesmo com a consciência dos instrumentos padronizados para medir, os estudantes citaram: pitada, punhado, palmo, polegadas, como instrumentos de medida ainda comumente utilizados, de acordo com a cultura local, necessidade ou objeto, alimento a ser medido. Lobino (2004, p. 39) retrata esse movimento mutacional em relação às diferentes padronizações:

Nossos antepassados também mediam suas terras, construíram estradas e pontes. Através de sua instigante imaginação e desejo de descobrir o que está encoberto, nossos ancestrais, olhando para o céu, dedicaram-se à astronomia. A partir de observações, testes e pesquisas, aprenderam a calcular o raio da Terra, a distância da Terra à Lua e da Terra ao Sol.

Partindo da premissa de que a sociedade foi construindo conhecimento a partir das necessidades reais, o que levou às grandezas e medidas convencionais para resolverem os seus problemas cotidianos, é que o laboratório vivo nos forneceu aparatos pedagógicos viáveis ao desenvolvimento de conceitos acerca das temáticas relacionadas à padronização convencionais e não convencionais. Ou seja, esse passado tornou-se presente na medida em que as situações de medição emergiram.

Esse laboratório vivo, portanto, além de profícuo à aprendizagem de conceitos científicos, enfatiza a relevância em adotarmos uma metodologia de ensino cuja base de organização curricular seja a baseada na abordagem temática¹⁴ geradoras problematizadoras. Pelo que expomos, a oficina de repelente à base de citronela nos forneceu caminhos de estudos interdisciplinares, complexos e problematizadores.

É importante destacar que quando adotamos metodologicamente a pesquisa participante e a abordagem curricular temática, através dos Três Momentos Pedagógicos, alicerçados em Angotti, Delizoicov e Pernambuco¹⁴ (2018), a inter-relação se deu em várias situações de estudo. A organização da oficina não se resumiu em seleção dos materiais e modo de fazer, como demonstraria o método científico cartesiano, mas o método em espiral contemplou as escolhas metodológicas acima destacadas, pois não resultaram em situações e conceitos pré-estabelecidos e concluídos.

Essa metodologia dinamizou o processo educativo, transformando situações “comuns” da atividade humana, como medir, em instrumento de conhecimento científico, complexo e social. Dessa maneira, os estudantes, munidos de instrumentos de medidas convencionais levados de casa para sala, foram questionados acerca de outras formas, além das trazidas, que poderíamos utilizar para medir o perímetro da horta. Observamos que o laboratório vivo, nesse momento, se constituiu em território, profícuo à um ensino científico contextualizado, tendo em vista os estudantes terem participado de uma aula de campo no Planetário da Ufes, em 2018, com o intuito de conhecerem e problematizarem o espaço

[14] Abordagem temática: proposta curricular que representa também uma ruptura com a lógica segundo a qual os programas têm sido elaborados, a saber: a estruturação pela abordagem conceitual, que organiza os conteúdos escolares com base em um elenco de conceitos científicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018).

vivido, mas não imediatamente percebido. Assim, os estudantes do 5º ano, ao medirem com os pés, puderam verificar que os instrumentos utilizados não davam uma medida precisa do terreno, pois, instrumentos (pés) de diferentes tamanhos inferem em resultados também diferentes. Ou seja, identificaram, experimentalmente, que os padrões convencionais idênticos foram criados para oferecer uma condição de medição sem variações.

Durante esse percurso, os estudantes fizeram relações com as aprendizagens produzidas no ano anterior, onde construíram o metro a partir da divisão da medida em centímetros e milímetros. Lembraram do professor de Matemática, que atuou na pesquisa participante da mestranda Yara Cândido dos Santos juntos aos estudantes à época cursando o 4º ano, o qual ajudou na construção dessa medida com a exploração de objetos e corpos à sua volta. Relembrou da divisão do metro em 100 e 1000 partes e do trabalho com os submúltiplos, centímetro e milímetro. A figura representa um desses momentos de construção do metro e de apropriação de conceitos inerentes a ele.

Figura 12 - Medindo o corpo, em 2018.



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Esse entendimento é corroborado por Lobino (2004, p. 44) na medida em que a autora coloca que alicerçar uma medida padrão, a partir da compreensão de padronização e não padronização, enseja um mecanismo necessário à curiosidade e à investigação do estudante, conferindo ao conhecimento científico um caráter histórico e social na linha de uma pedagogia histórico crítica. Para a autora, é com esse tipo de abordagem que se produz a aquisição de saberes científicos na escola, ou seja, a partir dos saberes cotidianos

Segundo Ferreira, Santos e Heliodoro (2014, p. 18)

[...] é recomendado tomar como ponto de partida e explorar, ao longo do processo do estudo das grandezas e medidas, as experiências adquiridas pelas crianças antes mesmo de virem à escola, o que leva à necessidade de o professor do ciclo de alfabetização conhecer cada vez mais e melhor o contexto sociocultural do público com o qual trabalha

No que tange a Matemática, os cálculos e a aritmética constituem-se como um instrumento de ação sobre a quantificação das coisas. Portanto, é considerada como uma linguagem própria para a medição, para a pesagem de produtos, para cálculos diversificados e que, ao se aproximar da realidade, transpõem essas operações em um “cálculo vivo”.

Dessa maneira, os conceitos apropriados a partir da experiência com a horta/ laboratório vivo desvelaram necessidades, problematizações, interlocuções e manifestação a partir de questões investigativas. Nesse momento, destacamos que muitos alunos demonstraram

aversão à disciplina Matemática. Por isso, demos à disciplina um tratamento que foi ao encontro da perspectiva teórico-prática de Freinet (1976; 2004), pois o nosso laboratório vivo estreitou relações com a realidade vivida dos estudantes e a ela interligou conceitos de medidas, tais como perímetro, área, volume, que são conteúdos escolares a serem ensinados nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ainda, aproveitamos para amenizar essa relação de aversão à medida que propúnhamos resoluções de problemas lógicos matemáticos relacionados às situações cotidianas.

Em relação a linguagem materna, os fundamentos de Freinet considera a comunicação, oral ou escrita, como caminho que permite dar sentido às coisas, às experiências. Logo, ela é concebida como um aparato cultural que é apropriada, primeiramente, pelo contexto global, dando sentido ao texto, e, posterior a isso, se dá a compreensão das palavras e suas partes integradoras. Desse modo, ao produzirmos experiências na horta/ laboratório vivo, reunimos condições para que a linguagem em seus diferentes campos seja traduzida, ampliada e modificada. A alfabetização científica, nesse bojo, desenvolve-se no espaço-tempo da experiência, na problematização e construção dos conhecimentos escolares como direito do educando.

Para exemplificar como o campo da linguagem é traduzido na perspectiva pedagógica de Freinet, Legrand (2010) interpretou esse pensamento com a seguinte afirmação:

[...] a leitura é inseparável da escrita, mas da escrita composta por palavras e frases significativas e, não um conjunto abstrato de sons. Eis a razão pela qual ele empregará o método global numa perspectiva própria, na qual se valoriza o texto livre, ou, mais basicamente, a expressão oral livre [...] (LEGRAND, 2010, p. 19).

É interessante destacar que Freinet (2004) adensou no seu pensamento pedagógico as contribuições da produção das ciências humanas e naturais. Para ele, as disciplinas que ensinam conceitos históricos e geográficos, geralmente, são marcadas por um ensino livresco e abstrato, bem como nas ciências naturais a experiência é creditada para a aquisição de conceitos. Ancoradas neste estudioso, contrapomo-nos a essa constatação, pois ao contrário do modo como a educação científica no nosso país se baseia, apostamos na experiência e/ou na experimentação como potência para uma apropriação de conceitos. Desse modo, acreditamos que o laboratório vivo pode contribuir para o desenvolvimento de práticas investigativas que favoreçam a aquisição de conhecimentos advindos das diferentes áreas do conhecimento. Essa premissa é traduzida no pensamento de Freinet quando Legrand (2010, p.23) explicita que

De acordo com os mesmos princípios que o inspiravam no ensino da língua e do cálculo, Freinet quer que as observações concretas sejam feitas no ambiente vivo. Assim, o estudo do meio continua a ser o ponto de partida, mas o essencial, para Freinet não é a observação apenas. Há também, e sobretudo, a necessidade de compreender e a necessidade de agir. A ciência não é, para ele, um corpo de doutrina acabado, a ser transmitido dogmaticamente, mas um movimento em busca do conhecimento objetivo que é preciso organizar.

A função social dos conteúdos tratados até o momento, que dizem respeito a medidas e grandezas, mostra-se de grande relevância, e a omissão ou superficialidade dada ao tratamento desses comprometem a alfabetização científica dos cidadãos e o exercício plena da sua cidadania. Lima e Bellemeim (2010, p. 170) ressaltam a relevância deles com a seguinte assertiva:

Além dos usos no cotidiano, os conhecimentos relativos às grandezas e medidas são necessários nas atividades técnicas de todas as profissões: culinária; agricultura e pecuária; marcenaria; costura; comércio; engenharia; medicina; arquitetura; esportes etc. E essa é uma das razões para a valorização de seu ensino e aprendizagem (LIMA E BELLEMAIN, 2010, p. 170).

Diante do que expomos e em sequência aos desdobramentos de nossas ações pedagógicas frente à oficina de repelente, mediamos a produção de um texto coletivo para a apresentação das diferenças encontradas na medição do perímetro da horta. O texto a seguir demonstra a descrição sobre o momento de reflexão e levantamento de hipóteses:

Hoje fomos à horta para medir o perímetro dela. Levamos trena, fita métrica, caderno, borracha e lápis. Os grupos somavam e encontravam medidas diferentes. Descobrimos que algumas pessoas mediam fora do padrão e por isso os resultados eram diferentes. Aprendemos a medir comprimentos. (5º ano A).

Em seguida perguntamos aos estudantes o que eles consideravam ser um “padrão”. Obtivemos os seguintes enunciados:

Estudante A: “Todo dia escovo o dente; todo dia estudamos; todo dia escrevemos”.

Estudante B: “As pessoas terem o mesmo cabelo e cor”.

Estudante C: “Para mim é beleza”.

Estudante G: “Medida, capacidade, litros, tempo. Tudo tem um padrão”.

Estudante H: “Pessoas da mesma cor, mesmo cabelo e mesmo tamanho”.

Estudante J: “Padrão pra mim é beleza e algo que já é criado pelas pessoas. Dizendo você tem que ser branca”.

Para explorarmos mais o assunto, levamos para sala de aula fotos de pessoas como modelos de raças e descendências diferentes e frases que enunciavam sentidos amplos quanto à “ditadura da beleza”. Depois de um intenso diálogo sobre padrões, com as fitas métricas em mãos, os estudantes começaram a medir a cintura, o braço, o quadril uns dos outros (Figura 16). Meninos e meninas iniciaram, assim, uma brincadeira ao compararem suas medidas sem caráter depreciativo ou preferencial. No diálogo sobre seu próprio corpo e dos demais colegas, alguns enunciados, do tipo “nossa, que gorda” e “nossa você é maior”, foram proferidos.

Figura 13 - Medindo o corpo: padronização



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Loureiro (2019) traduz a relevância das temáticas que problematizam os padrões sociais, ao preceituar que os modelos impostos pela cultura hegemônica determinam, por meio de padrões fixos, o que é certo, perfeito, bonito ou feio. O autor destaca que

[...] o indivíduo na sociedade capitalista, cujo padrão dominante é ser branco, burguês, heteronormativo, cristão, moldado em culturas europeias que foram impostas ao conjunto dos povos. Os demais padrões e modos de vida, quando aceitos ou tolerados, o são na maioria das vezes de forma subalternizada e hierarquizada. Ou ainda, quando possível, são incorporados aos interesses do mercado, inserindo-se na dinâmica de reprodução e ampliação do capital (LOUREIRO, 2019, p. 109).

Desse modo, constatamos nessa atividade pedagógica teórico/prática a continuidade do processo de alfabetização científica iniciado desde os primeiros diálogos com os estudantes e demais participantes. A oficina de repelente evidenciou ser profícua para a resolução de problemas e aquisição de inúmeros conceitos científicos, aplicados no viés interdisciplinar.

Para nós, isso reafirma e justifica o entendimento de que a metodologia de ensino desenvolvida neste trabalho, intitulada nos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018), corroborou para um trabalho contextualizado, problematizador e investigativo, no espaço da horta/laboratório vivo. Para além dessa constatação, a metodologia pautada na abordagem temática situou os “erros” durante o processo de aquisição de conceitos científicos e possibilitou a superação de hipóteses que não atenderam à resolução do problema inicial, evocando, coletivamente, a possibilidade de conhecer e investigar outras possibilidades de solução.

Comprova-se, assim, que ao problematizarmos os fenômenos socioambientais contextuais, invertemos o caráter dogmático, traduzido no processo ensino-aprendizagem pela pedagogia tradicional ou escolanovista ao, primeiramente, ensinar como resolver um problema já dado pelo professor, apresentar as regras e descrever um caminho cognitivo modelar para o estudante fazer igual. Nessa perspectiva, os conceitos são transmitidos sem considerar os aspectos temporais e espaciais em que os conceitos científicos são constituídos e nem tampouco o presente em que se localizam. A prioridade está em descrevê-los e solicitar a transcrição exata das informações aos estudantes para, posteriormente, sugerirem o entendimento contextual dos conceitos transmitidos.

Em contrapartida, o “erro”, nesta pesquisa, é tomado como condição para que o aprendiz, observando empiricamente e analiticamente o resultado de suas ações e de todo o grupo, identifique que o caminho cognitivo iniciado por ele teve relevância, contudo, não o levou a uma conclusão acertada e/ou coerente do processo. Isso faz com que os estudantes percebam in loco novas aprendizagens e como a formulação de novos conceitos devem ser apreendidos e testados. Há uma necessidade e não mais uma imposição.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) discorrem, em suas produções acadêmicas, sobre metodologias para o ensino de Ciências destinadas à predileção por questões temáticas contextuais, como alicerce para a aquisição de saberes científicos trans/interdisciplinares. Para tanto, contradizem alguns postulados prescritos pelas pedagogias tradicionais e renovadas, ressaltando a importância de formarmos professores de Ciências que concebam o “erro” como possibilidade insipiente para a aquisição de saberes, suscitando a psicologia do erro, de Bachelard (1977): “[...] Sempre me surpreendeu o fato de que os professores de Ciências, mais que os outros, não compreendam que não se possa compreender. Poucos são aqueles que aprofundam a psicologia do erro” (BACHELARD, 1977, p. 150 citado por DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 154).

Os relatos e considerações teóricas, mencionadas anteriormente, podem ser traduzidos mediante a descrição dos momentos mais significativos da oficina temática. Mostra-se ainda mais evidente quando observamos o ambiente pedagógico escolar, instituído pelo laboratório vivo, em que as investigações se organizaram por meio da manipulação e experimentação dos estudantes, e seus ajustes, curiosidade, problematizações e interesse.

Quanto às questões de relacionamento interpessoal no contexto escolar, no cenário desta pesquisa, consideramos que a escolha metodológica problematizadora e contextual possibilitou uma condição em que professor e estudante se conectaram como aprendentes. Sem hierarquias que estabilizam, mas em relação de respeito e responsabilidade, a troca de experiências e saberes promoveu a formação ética, social e científica de todos os envolvidos. É nesse sentido que Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) reconhece que quanto mais nos afastamos da realidade dos alunos, mais nos interrogamos pelo mau desempenho nas provas ou desinteresse pelas aulas ministradas.

É muito comum estarmos tão centrados nas exigências de nossa matéria, da escola, de nosso próprio processo de compreensão, eu “esquecemos” os alunos. Ou, pelo menos, pensamos neles de forma genérica, como uma categoria, e não como pessoas concretas, com desejos, aspirações, dificuldades, capacidades... Despersonalizamos nossa relação, esquecendo que quem vai nos amar, quem vai ter sucesso em nossas provas são pessoas concretas, com nome, sobrenome, história de vida (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 93).

De volta à produção do repelente à base de citronela, após termos descrito e dialogado com outros desdobramentos dessa situação inicial, centramo-nos ao que foi desenvolvido especificamente nessa produção.

Um grupo separou as embalagens com diferentes grandezas e unidades de medida (massa, capacidade, comprimento) de um lado e de outro todos os instrumentos que haviam sido usados para medirem o perímetro (Figura 15). Para Lima e Bellemain (2010, p. 175), “Nesta fase da escolaridade, as grandezas mais presentes no cotidiano são construídas pelas crianças com apoio em experiências concretas de comparação e de medição.” Para tanto, as embalagens de uso doméstico forneceram o reconhecimento de alguns padrões e as suas funções sociais nas atividades cotidianas.

Figura 14 - Comparando grandezas e unidades



Fonte: Acervo da pesquisadora.

De posse de uma balança, colocamo-la no centro da sala com o intuito de medir a quantidade dos ingredientes necessários à receita. Os recipientes, o funil e as garrafas pets foram dispostas na mesa de trabalho. Quando pegamos as folhas da citronela, um dos estudantes indagou: “Os índios utilizavam muito isso, né, professora?”. Diante da resposta em afirmativa, o mesmo seguiu com a afirmação: “Todas as plantas vêm de famílias diferentes.” A todo instante, estudantes, educadores e pesquisadores emitiam posicionamentos acerca dos eventos percebidos durante o desenvolvimento cognitivo, integrado à problematização da vida. Lima e Bellemain (2010) justificam que esse entendimento advindo do contexto vivido, “[...] o modo próprio para comparação de cada grandeza contribui para a necessária diferenciação entre elas. Por exemplo, comparamos as alturas de duas garrafas de forma diferente da que comparamos os seus volumes [...]” (LIMA; BELLEMAIN, 2010, p. 175).

Desse modo, enquanto um grupo de estudantes rasgava, com as mãos, em pedaços bem pequenos, as folhas da citronela, outros registravam as quantidades quanto à massa para colocar na garrafa, conforme estabelecia a receita. Enquanto rasgavam com as mãos, observavam a quantidade que representava a massa de citronela colocada na balança, e, todos, efetuavam as operações.

Todos queriam manipular esse processo de pesagem, por coincidir, de certa maneira, com a situação comum aos seus hábitos diários de pesagem de produtos comprados na feira ou de quantidades de massa utilizadas nas receitas caseiras. Houve um revezamento nessa etapa (figura 15) e ao final da contagem o resultado foi de 154 gramas de citronela, a qual foi inserida dentro da garrafa pet.

Destacamos que o uso da balança digital permitiu, segundo Lima e Bellemain (2010), “[...] a familiarização com o quilograma (kg), a unidade fundamental de massa do Sistema Internacional, e pode ser iniciado nessa fase do Ensino Fundamental” (LIMA; BELLEMAIN, 2010, p. 200).

Ilustramos esse momento por meio da sequência de imagens a seguir:

Figura 15 - Pesagem e armazenamento do capim citronela



Fonte: Acervo da pesquisadora.

A todo instante, os estudantes representavam numericamente as medidas encontradas, pertinentes aos ingredientes da receita destinada à produção do repelente em seu caderno de anotações. Com o intuito de medirem as quantidades, optavam por instrumentos e objetos que os auxiliariam na aquisição dessas medidas. Percebemos que o grupo recorria aos seus conhecimentos espontâneos, referentes aos padrões sociais mais comuns ao seu dia a dia, demonstrando, portanto, que a aquisição cognitiva desses saberes, referentes ao conceito de medir, não tiveram seu início no espaço escolar. Para além de atribuímos à escola a responsabilidade única pela emergência desses saberes, voltamos a dialogar com os autores referenciados anteriormente que definem o termo medir como usual nas atividades extra escolares desenvolvidas: Na escola, várias estratégias podem ser usadas para desenvolver a habilidade de estimar medidas, uma das quais é associar unidades padronizadas a objetos ou fenômenos familiares às crianças de modo que as “medições mentais” possam ser realizadas (LIMA; BELLEMAIN, 2010, p. 181).

É evidente que os conceitos e nomenclaturas convencionais que cercam os conteúdos sobre grandezas e medidas disseminados na cultura escolar têm relevância indiscutível, entretanto, ignorar a cultura doméstica estudantil prévia resulta, em suma, no distanciamento da relação teórico/prático que emanam, propriamente, desses conhecimentos escolares. Diante disso, pressupomos que a natureza que cerca o ensino de grandezas e medidas devem estar atreladas à função social, à sua constituição e origem.

E desse modo,

No ensino, é importante que se dê oportunidade ao aluno para efetuar medições de forma intuitiva, com o emprego de unidades não padronizadas e próximas de seu dia a dia. Essas atividades podem contribuir para a compreensão do caráter arbitrário da unidade e para desenvolver a habilidade de adequar a unidade à grandeza a ser medida (LIMA; BELLEMAIN, 2010, p. 178).

Em continuidade à produção, ao perceberem que faltava colocar meio litro de álcool, foram ao quadro registrar suas hipóteses sobre as possíveis representações numéricas acerca da metade de 1 litro. Inferimos, nesse momento, os conhecimentos prévios e espontâneos dos estudantes. Solicitamos que indicassem qual das embalagens disponíveis apresentavam a quantidade de 1 litro. Pegaram a do leite e indicaram posteriormente que meio litro significava a metade dele. Assim, demonstraram compreender o significado de meio litro e registraram o registro numérico decimal (0,5 L) e fracionário ($1/2$ L). Essa ação não é intuitiva e a dedução requer domínio por parte do professor. Nesse sentido, infere-se que enquanto não houver reforma na formação inicial a própria escola precisa promover interlocução entre professores que lecionam nos anos iniciais com os especialistas dos anos finais do Ensino Fundamental.

Desse modo, colocaram meio litro de álcool junto à citronela picada e pesada. Nesse momento, utilizamos grandezas diferentes e isso foi percebido pelos estudantes ao compararem as características físicas das substâncias e/ou os objetos medidos e selecionados, de acordo com a quantidade desejada. Durante esse processo, de produção do repelente, termos como, comprimento, massa, capacidade, foram introduzidos em virtude do caráter experimental que tal atividade nos sugeria.

O conhecimento que envolveu tais grandezas foi vivenciado antes que a terminologia fosse supervalorizada. Desse modo, a necessidade emergente conduziu a aquisição de saberes científicos socialmente imprescindíveis, bem como as unidades de medidas analisadas auxiliaram quanto à discriminação das grandezas contidas nos diferentes rótu-

los das embalagens, o que fez com que uma parte da compreensão dos padrões de medidas e as suas relações entre unidades e grandezas afins fosse contemplada.

As grandezas e unidades de medida com as quais se relacionavam as embalagens eram definidas conforme a necessidade durante a produção do repelente. Na maioria das vezes se fazia a associação entre as funções que cada grandeza apresentava aos usos cotidianos de todo o grupo. A referida estratégia pedagógica é entendida, segundo Lima e Bellemain (2010, p. 178), como válida, mediante sua conceituação sobre medidas de grandezas:

A medição de grandezas é um processo complexo, que envolve a escolha de uma unidade de medida e emprego de procedimentos apropriados, muitos deles apoiados em instrumentos – régua, relógio, balanças, recipientes graduados, entre muitos outros. Nesse processo, atribui-se um número a uma grandeza, que é a medida da grandeza na unidade escolhida (LIMA; BELLEMAIN, 2010, p. 178, grifo do autor).

Ao demarcarem as quantidades de ingredientes da receita com o auxílio das embalagens selecionadas, os estudantes elencaram quais padrões, ou seja, os instrumentos, as unidades e as grandezas compartilhadas durante esse momento pedagógico potencializando a apropriação dos conceitos matemáticos. Os enunciados, a seguir, evidenciam o exposto:

Estudante A: “Balança, trena, régua, fita métrica”.

Estudante B: “Balança, massa, fita métrica, trena, régua”.

Estudante C: “Balança, litro”.

Estudante D: “Quilômetro, metros, centímetros, medida de líquido”.

Estudante E: “A massa, o metro e o litro”.

Estudante F: “Balança, régua, fita métrica, copo medidor”.

Com os ingredientes já medidos em quantidades, conforme demarcados pela receita, o grupo seguiu a preparação da mesma. O que sobrou de material foi guardado dentro de uma caixa que foi embalada em um saco de lixo preto. Os conhecimentos acerca desse modo de fazer foi justificado por estudos e pesquisas que explicavam o porquê de o conteúdo ser armazenado em uma garrafa escura e, de preferência, em um local sem claridade. Os estudantes compreenderam que, assim, os princípios ativos, conceito anteriormente apropriado, seria preservado, sem interferência da luz solar. Tal procedimento resultaria em um produto mais funcional ao seu propósito, ou seja, repelir insetos.

Outra observação foi a de que o repelente demandava, no modo de preparo, cuidados com o armazenamento, o que suscitou a apropriação de conceitos referentes ao tempo, haja vista que, todos os dias, os estudantes, em revezamento, durante um intervalo de oito dias iniciado do armazenamento, deveriam sacudir a embalagem para que as propriedades do álcool e da citronela se misturassem melhor um ao outro, liberando os princípios ativos pela volatilidade do álcool. Um estudante destacou esse procedimento como importante, por entender que o álcool sendo muito volátil se mistura facilmente com o citronelal, potencializando a fórmula de repelente que estávamos produzindo.

Passados os oito dias corridos necessários à produção do repelente, colocamos a outra metade de álcool necessária para a finalização da receita. Sacudimos e fomos armazenar em recipientes menores e com válvulas o conteúdo. Nesse instante, os estudantes entusiasmados perguntavam se poderiam levar para suas casas ou se poderiam vender os produtos depois de armazenados. Com essas indagações vislumbramos uma necessidade emergente de subsistência familiar e reconhecimento do trabalho desenvolvido pelo

grupo.

Se observarmos, a grandeza e questões relacionadas ao tempo são trabalhadas em inúmeros momentos da aprendizagem escolar e é subjacente a inúmeras áreas do conhecimento. Afirmamos isso, pois o tempo, em suas unidades de medida (hora, minutos, segundos, dias, anos), é uma das mais importantes grandezas, muito utilizada pelas ciências sociais, naturais, em suma, em toda a produção cultural humana.

Nessa perspectiva, ao situarmos o tempo como grandeza pertencente a diferentes áreas, entendemos que a presente pesquisa, mais uma vez, retratou a abordagem interdisciplinar desse conceito, bem como fez com os outros. Quando analisamos que a lógica da localização temporal e subjacente à existência humana, inferimos que ela tem um tempo e um espaço definidos por uma cultura específica e mutável.

De forma contextual, também exploramos as significações das palavras ontem, antes, depois, amanhã, sempre, talvez, nunca, como termos integrantes de uma classe gramatical convencional. Entretanto, para além de termos gramaticais, ressaltamos que eles demarcam historicamente as produções humanas, auxiliando a análise temporal e atemporal de fatos e fenômenos naturais aos sociais.

Para exemplificar, podemos relatar algumas situações de estudo que trouxeram para as discussões e produções elementos e conceitos que ampliaram o entendimento da grandeza tempo, para além de suas unidades de medida demarcadas, tão somente, pelo tempo cronológico que utilizamos: a história do bairro Joana D'arc e suas transformações com o passar dos anos; o período de descanso para o preparo do repelente; a escala definida para os cuidados na horta.

Em todas essas contextualizações o tempo esteve presente, seja de modo cronológico, em suas demarcações em dias, semanas, horas, seja de modo natural, pelas observações intuitivas realizadas pelos estudantes e todo o grupo no crescimento das espécies cultivadas, na formação do dia e da noite, na aridez do solo ou sua umidificação pela acentuada chuva. Esse entendimento é corroborado por Lima e Bellemain (2010) quando apontam que a grandeza tempo, além de relevante, conceitualmente, pelo seu caráter interdisciplinar, ampliam “[...] atividades que conduzam o aluno a observar a duração de fenômenos naturais como o dia, a noite, o período de gestação de animais, de germinação e crescimento das plantas, o tempo decorrido entre o plantio e a colheita” (LIMA; BELLEMAIN, 2010, p. 198).

Aliado a esse tempo cronológico, demarcado socialmente e instituído em nosso meio, advêm questionamentos que devam ser preservados na cultura escolar. A pesquisadora Lobino (2004, p. 33) nos adverte quanto à relatividade do tempo cronológico ao exemplificar que

[...] os esquimós vivem em uma parte do planeta que tem apenas um dia e uma noite durante o ano todo. Ou seja, o dia deles dura seis meses ou 4320 horas e 60 minutos cada, considerando nosso tempo (horário). A referência deles para saber se o dia está terminando é marcado pelo número de menstruações, pela migração de alguns animais ou pela brotação de alguns vegetais (KEIN, 1997, p. 11 citado por LOBINO, 2004, p. 33).

É relevante destacar que as elucidações acima nos permitem reconhecer que o tempo cronológico pode constituir-se como demarcação social, ao se considerar as observações do céu, desde os primórdios. Essa observação permitiu, segundo Lobino (2004), que o homem pudesse compreender o mundo natural à sua volta e o despertasse curiosamente para o desenvolvimento do conhecimento científico. A isso atribuímos a importância da

iniciação das crianças nesse universo de curiosidade e descobertas nos seus primeiros anos da rotina escolar, como elemento potencializador de uma alfabetização científica sustentável.

Ao descrevermos as atividades elencadas acima, consideramos que a aquisição de conceitos científicos mais complexos foi oportunizada no decorrer da pesquisa, na medida em a realização da oficina foi se desenvolvendo. Constatamos, portanto, que o objeto do conhecimento a ser estudado se redefine quando direcionamos o processo ensino/aprendizagem no escopo da perspectiva temática, redesenhada pelos três momentos pedagógicos.

A pesquisa ensejou esse movimento dinâmico, inerente aos pressupostos científicos, que desloca, indissociavelmente, os saberes populares aos científicos. Desse modo, durante a oficina, observa-se que se pode inferir que houve aproximações, ocorrendo constantes rupturas conceituais, metodológicas, com vistas à reorganização do conhecimento e produção de novos saberes pelo grupo. Isso quer dizer que quando desenvolvemos práticas pedagógicas com abordagem curricular temática, para o ensino de Ciências, não estamos nos distanciando de outras áreas do conhecimento. Entendemos, a partir dessa abordagem, que, mediante as temáticas problematizadoras que são evocadas no ambiente escolar, oriundas de diferentes naturezas, devemos estabelecer conexão entre as diferentes áreas do saber científico, transpondo-as didaticamente em conteúdos escolares, intitulado, por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) como “transposição didática”.

Após termos apresentado o que permeou essa segunda etapa dos Três Momentos Pedagógicos, passamos a expor o que emergiu na terceira etapa.

3.3 TERCEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Destacamos que os recipientes nos quais foi colocado o repelente produzido não apresentavam, em seus rótulos, a medida da capacidade a ser ocupada pelo produto, ou seja, os estudantes identificaram que para armazenarem o produto fabricado deveriam encontrar a quantidade do produto no recipiente. Nesse instante, múltiplas alternativas foram levantadas pelo grupo, dentre elas, a que foi considerada mais viável no momento, a de que seria necessário experimentar a capacidade estabelecida nos rótulos das embalagens já dispostas com as quantidades correspondentes. Para tanto, utilizaram, como comparação, embalagens de refrigerante e de suco e fizeram a associação das unidades de medida das embalagens à grandeza pertinente à problemática, no caso, a quantidade de repelente (Figura 16).

Figura 16 - Comparando quantidades



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Nessa etapa, ao encontrarmos um problema, desafiamos os estudantes a encontrarem caminhos para identificarem a capacidade pretendida. Mediante a situação conflituosa, de sabermos a quantidade de repelente que poderia caber em cada recipiente, um dos estudantes rapidamente falou: “vamos medir com uma régua em pé.” Logo a hipótese do colega foi refutada por outro, que afirmava ser inviável medir a capacidade de um produto com uma régua. Essa hipótese nos trouxe alguns questionamentos: Será que medir com a régua estava totalmente equivocado? O que fez o estudante pensar em medir a altura do recipiente para encontrar a medida de capacidade?

Para tanto, ressaltamos o conflito demarcado ao ensinarmos volume e capacidade, pois diferentes grandezas pertencem a diferentes objetos que indicam inúmeras possibilidades de medida. Nesse contexto, é importante destacar que o grupo de trabalho relacionou as unidades representadas nas embalagens descartáveis ao líquido que existira anteriormente e ainda com o líquido que deveriam medir. Pudemos perceber que o conceito de conservação estava subjacente em suas escolhas, sendo demonstrado na observação de que as embalagens e as suas unidades de medida continham a mesma quantidade do recipiente onde seria depositado o repelente.

Nessa perspectiva, ressaltamos a importância de se incorporar na aquisição desses conceitos a produção de inúmeras hipóteses em relação a instrumentos e cálculos realizados. Nesse momento, o estudante observou, relacionou e identificou que os objetos são independentes das grandezas, o que faz com que eles se relacionem de formas diferentes, com objetivos diversos. Ou seja, a complexidade pertencente à natureza de conceitos referentes as grandezas e medidas, é destacada por Lima e Bellemain (2010) da seguinte forma:

A distinção entre objetos e grandezas justifica-se, também, por outra razão. É que a um mesmo objeto é possível associar várias grandezas. Tomemos o exemplo de uma lata de leite em pó, cujo modelo matemático seja um cilindro. A este objeto podemos associar a sua capacidade, que é o volume de seu interior. Mas, é possível, igualmente, considerar sua altura, que é o comprimento de um segmento AB, tomado entre as bases do objeto e perpendicular a ambas (LIMA; BELLEMAIN, 2010, p. 174).

Outras hipóteses foram levantadas e a turma buscou nas embalagens de suco, refrigerante, energético, instrumentos que o ajudariam a descobrir qual a quantidade pretendida (Figura 17). As hipóteses levantadas relacionaram-se a embalagens descartáveis que apresentavam as unidades de medida em seus rótulos e que representavam, segundo o grupo, a capacidade.

Figura 17 - Identificação das medidas e grandezas



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Quanto ao uso das embalagens, pesquisadores que estudam a abrangência conceitual de assuntos pertinentes a grandezas de capacidade e volume (TELES, 2007; COSTA; VILAÇA; MELO, 2020; BELLEMAIN; TELES, 2014) salientam que ao relacionarmos os usos diários que fazemos aos conteúdos escolares torna-se mais fecundo a aprendizagem desses saberes. Isto quer dizer que, no entendimento de Bellemain e Teles (2014, p. 8)

“[...] o trabalho com embalagens reais, ou fictícias, também pode ser um campo fértil para exploração de aspectos multidisciplinares, entre os quais se inscrevem aqueles relativos às grandezas e medidas.”

Nesse contexto, um dos estudantes pegou um funil para fazer a separação entre o líquido e o sólido (Figura 19) e de modo a facilitar a colocação do material no recipiente. Começaram assim as testagens: pegaram caixas de sucos com 200 ml e latas de refrigerantes com 350 ml e 500 ml. Ficaram fazendo testes e quando encontraram a quantidade precisa, que era a de 220 ml, referente a latinha de refrigerante, concluíram que se na embalagem estava escrito 220 ml, isso correspondia a capacidade de 220 ml de repelente no recipiente. Depois dessa resolução, passaram à etapa de identificação do produto, por meio de da criação de um rótulo. Enfeitaram os potes, armazenaram e escreveram as informações necessárias, tais como, data de fabricação, nome do produto, quantidade contida.

Figura 18 - Produção do repelente: comparando medidas



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Destacamos que, nesse momento, as padronizações tornaram-se necessárias, mas foram criadas a partir das vivências dos estudantes. Com isso, eles perceberam que, em algumas situações, conceitos mais complexos precisam ser apreendidos para que questões, problemas ou soluções sejam potencializados.

Os estudantes, pela via da pesquisa, realizam leituras, criaram hipóteses que os conduziram na resolução do problema. Várias atitudes que praticadas normalmente no dia a dia, tais como comparar, relacionar, conservar, medir, tornaram-se pontos de reflexão. No bojo dessa discussão, Lima e Bellemain, (2010) ressaltam funções sociais que vão além dos usos domésticos:

Além dos usos no cotidiano, os conhecimentos relativos às grandezas e medidas são necessários nas atividades técnicas de todas as profissões: culinária; agricultura e pecuária; marcenaria; costura; comércio; engenharia; medicina; arquitetura; esportes etc. E essa é uma das razões para a valorização de seu ensino e aprendizagem (LIMA; BELLEMEIN, 2010, p. 170).

Enquanto coavam e armazenavam o repelente, os estudantes demonstravam pertencimento ao trabalho realizado com as seguintes falas: “Nossa, parece caldo de cana, a cor é igual”; “É, meu amigo, as aparências enganam”.

Ao final do armazenamento os estudantes quiseram saber a quantidade total de repelente produzindo. Desse modo, descobriram que se multiplicassem a quantidade de mililitros armazenados pela quantidade de potes encontrariam a resposta do problema. Assim, calcularam e encontraram um total de 1,290 ml produzidos em repelente. Como não conseguiram ler a quantidade com a unidade de medida, foram para o quadro e, com a ajuda da professora, perceberam que 1000 mililitros representava a quantidade de 1 litro

Nesse momento, os conceitos presentes nos conteúdos programáticos suprimiram a falta de compreensão da realidade. Essa seleção, baseado na qualidade torna, como indica Chassot (2018), o ensino menos asséptico, menos dogmático, menos abstrato, menos a-histórico. Buscamos esse rompimento quando os alunos, ao estarem na horta/laboratório vivo, enxergaram as relações naturais entre o ser humano e as espécies vivas, mesmo que ainda de forma espontânea, não muito organizada. Todavia o planejamento continua sendo imprescindível para o professor. Por isso a escola precisa repensar seus moldes operantes, no sentido de procurar garantir o conhecimento historicamente produzido pela humanidade a todos estudantes como direito de aprendizagem.

A seleção de conteúdo, sob a perspectiva da abordagem curricular temática, desse modo, contribuiu para a alfabetização científica dos estudantes, pois os conceitos científicos não se deram fora da realidade, muito pelo contrário, eles foram disponibilizados por meio das relações sociais e ambientais estabelecidas e constituídos por cidadãos que no processo da vida traçam e entrelaçam suas histórias com outras.

Assim, também preservamos e socializamos os conhecimentos que emanaram das relações solidárias e que exploraram reflexões superadoras de modelos de vida depredatório e utilitarista. Entendemos, portanto, que a horta/laboratório vivo preenche alguns requisitos primordiais para um ensino de Ciências, no ensino fundamental, que supere os modelos destacados anteriormente. Ao problematizarmos as vidas, muito mais do que meramente reproduzirmos os conceitos “divulgados” pelos livros didáticos e “criados” pelos cientistas de laboratório, conseguimos fazer com que aqueles conteúdos façam sentido para os estudantes e, assim, conectados possam produzir seus próprios sentidos e que as relações na produção da vida seja central para uma leitura de mundo para o século XXI.

Nesse contexto, a horta se fez o próprio laboratório, incorporou a esse ambiente vivo, sob as diferentes espécies que se relacionam, um currículo trans/interdisciplinar, profícuo à educação sustentável que procurávamos promover.

Em relação aos professores da escola, destacamos que, desde então, desenvolviam, naquela escola, práticas pedagógicas alicerçadas em metodologias de ensino ancoradas na proposta curricular conceitual. Diante disso, a preocupação, por parte de alguns professores, sobre a “subversão curricular” (Lobino, 2007), isto é, a transposição de um currículo conceitual para o temático, foi sendo diluída a medida em que viam o olhar interessado dos estudantes no desenvolvimento das vidas cultivadas na horta/laboratório vivo. Os professores puderam constatar o interesse em estudar; a preocupação com os materiais que eram disponibilizados, relação interpessoal amistosa com os profissionais, interesse em realizar produções que satisfizessem a resolução de alguma pesquisa que realizavam; interesse em cuidar da horta/ laboratório vivo.

Observando a importância de retomar as ações da pesquisa iniciada no ano letivo de 2019, na EMEF “VSP”, realizamos um novo planejamento integrado com os gestores, professores, estudantes, o educador popular Edmar Muniz, com o propósito de redimensionar a horta/laboratório vivo, como artefato pedagógico e proporcionar a aquisição de conceitos científicos relevantes para os sujeitos envolvidos, considerando os conteúdos prescritos para o 5º ano.

Consideramos o agente comunitário e representante dos pais no conselho escolar o senhor Edmar, como co-fundador do espaço e problematizador inicial das questões inerentes ao espaço, plantio e reconhecimento das espécies. Por isso, cabe salientar, que os conhecimentos populares foram fundamentais para que o grupo de trabalho gerisse o espaço para fins pedagógicos, na medida em que, pela via da capacitação do grupo de estudantes e educadores, a implantação da horta fosse concretizada. Sabendo da importância de sua participação em todo o processo de pesquisa e descobertas sobre a horta, o educador revisitou, junto aos alunos, profissionais e pesquisadoras no espaço assim chamado laboratório vivo.

Nessa ocasião, observou-se que a reafirmação dos estudantes como pertencentes àquele espaço que outrora se apresentara tanto significativo em termos de aprendizagens, sobretudo devido à participação deles na construção do espaço promotor de vidas na relação entre natureza e sociedade. Mostramos o quanto essas experiências no laboratório vivo foram determinantes para a estruturação de um ensino de Ciências temático, problematizador (Figura 19).

Figura 19 - A horta constituída como laboratório vivo



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Ao adentrarmos no local do laboratório vivo, os estudantes naturalmente verbalizavam o que viam e ouviam. Relembavam os momentos oportunos para aprendizagem durante o plantio e estabeleceram um vínculo com o senhor Edimar Muniz, pesquisador, o qual mediava a busca por elementos que pudessem entrar na discussão sobre o tempo/espaço do local, que antes cultivado e semeado, cresceu, floresceu e se materializou em espécies vivas. Essa relação tempo e espaço, vida e não vida se fizeram presentes nas discussões no laboratório vivo.

Quando registramos as atividades, que de certo modo, contribuíram para organizar o conhecimento, com o objetivo de alfabetizar os estudantes cientificamente, passamos a compreender ainda mais o quanto o conhecimento científico não é natural, mesmo aquele que se relaciona à natureza. Portanto, como histórico, é marcado por intencionalidades e realizado pelas relações humanas. Tratar assuntos que remetam ao espaço e tempo, vividos, percebidos e concebidos é uma necessidade quando objetivamos compreender que o conhecimento científico também é social, segundo Lobino (2004) apud Lefebvre (1087). Para tanto, o saber produzido pelos humanos está ligado aos códigos sociais necessários à compreensão da realidade, porém, entendemos que como sendo produto, pode ser transformado. Por isso, acreditamos em um processo de ensino que transita na abordagem trans/interdisciplinar. Os estudantes, ao terem acesso à cultura científica, por meio de questões problematizadoras, podem conhecer a natureza para transformá-la.

Desse modo, o espaço é um conceito que revela os processos culturais produzidos pelos humanos, constituindo ferramenta de análise para possíveis transformações. Em contrapartida, o tempo social, consiste na evidência de que nossas ações se remetem não apenas ao tempo real, atual ou momentâneo. Ela reverbera no meio presente, mas com interferência do passado e incide em consequências ou novas projeções para o futuro.

Entendemos o quanto a horta/ laboratório vivo contribuiu para o desenvolvimento dos conceitos acima elencados. Muitas anotações foram feitas no diário de bordo pelos estudantes durante as observações: cálculos, comparações, elucidações, medidas, hipóteses realizadas nas investigações. Com a Figura 22 ilustramos um pouco desses momentos de registros nos quais os estudantes relatavam suas observações acerca dos fenômenos percebidos.

Figura 20 - Registros dos conhecimentos elaborados



Fonte: Acervo da pesquisadora.

Diante do largo material que se produziu, evidenciamos algumas atividades investigativas que puderam direcionar os estudos científicos, no intuito de responder algumas lacunas interpostas durante o contato dos estudantes, com as espécies vegetais durante as aulas no campo. No entanto, passamos a dar destaque a mais uma ação desenvolvida que se desencadeou nesse processo: o chá das avós.

3.3.1 Chá das avós

Esse momento pedagógico foi marcado por elementos constitutivos e fundamentais para a realização da pesquisa participante. Isso se deve ao fato de o desenvolvimento das atividades, nessa fase, estar intrinsecamente ligada às atividades anteriores. Trouxemos assim, os diferentes atores que fizeram parte desse trabalho, pois consideramos que o desenvolvimento biopsicossocial dos estudantes só se deu pela congruência entre conhecimentos oriundos da cultura popular, mediados na comunidade escolar pelo líder referido e membro conselheiro da escola e pai de aluno senhor Edmar Muniz.

Nesse sentido, a relação escola/comunidade se constitui em todo o processo. Para tanto, os estudantes do 5º ano foram convidados a participarem do evento Troca de saberes: chá das avós, planejado inicialmente pelas turmas do 1º ano, junto com a professora regente, com a função de promover a socialização dos conhecimentos adquiridos no decorrer no ano e das experiências vivenciadas na horta/laboratório vivo e a sua relação com a produção de repelente. Desse modo, os estudantes estavam ansiosos por terem que apresentar os seus trabalhos para os diferentes atores sociais, dentre eles, estudantes, família, gestores, professores, médica (coordenadora do Programa de Hortas Urbanas e Comunitárias), pesquisadoras, que participaram do evento. Nos dias que antecederam a culminância, os estudantes do 5º ano preparavam-se por meio de ensaios de falas e do modo como iriam fazer a apresentação do produto produzidos por eles. Dividiram as tarefas, as falas, a organização e, mediados pela pesquisadora e pelas professoras regentes, reviram todo o conhecimento aplicado.

Chegado o dia, inicialmente, a escola promoveu uma visita das famílias na horta/laboratório vivo para que pudessem conhecer, ver como estava o espaço e sentir a potência das experiências produzidas naquele local. A profª Drª Maria das Graças Ferreira Lobino (Educimat/Ifes), por meio de um bate papo informal, dialogou com a comunidade a fim de ressaltar os conhecimentos que avós e/ou pais apresentavam ao reconhecerem as espécies cultivadas no local ao relacionarem-nas com seus usos domésticos. Na oportunidade, ouvimos de alguns familiares o que os filhos e/ou netos relatavam em casa: “Eles aprenderam a fazer um repelente natural”; “Eles chegam em casa querendo nos ensinar os conhecimentos vividos na sala e na horta”; “Eu faço muito chá com a cidreira”, afirmou uma das mães dos alunos.

Na sequência, a pauta da reunião seguiu com a palestra da médica homeopata e fitoterapeuta Henriqueta Sacramento. Na ocasião, Henriqueta enfocou a necessidade de valorização da cura de doenças por plantas naturais ou elementos naturais, destacou que os efeitos curativos desses são eficazes e que efeitos colaterais adversos à saúde humana podem ter relação com a dosagem, identificação botânica, dentre outros, evidenciando que desde a década de 90 o projeto hoje intitulado “Laboratório Vivo” vem sendo desenvolvido na Prefeitura Municipal de Vitória em uma parceria entre saúde, meio ambiente e educação. As famílias afirmaram que fazem uso de muitas plantas e citaram os nomes populares delas.

Depois desse momento, os estudantes do 5º ano que estavam no auditório expuseram os conhecimentos adquiridos antes e durante a produção do repelente. Enfatizaram a importância de escolhas mais naturais para o cuidado com a vida, deram ênfase à horta/laboratório vivo como potencializadora dos conhecimentos, relataram toda a investigação e experiências realizadas e, de posse das produções, responderam às perguntas feitas pela

plateia a respeito da produção.

Essa etapa de aplicação do conhecimento, para nós, vai muito ao encontro do que postulou Freire (1987) sobre o processo de alfabetização: “Do ponto de vista crítico e democrático comoficou mais ou menos claro nas análises anteriores, o alfabetizando, e não o analfabeto, se insere num processo criador, de que ele é também sujeito” (FREIRE, 1987, p. 18). Portanto, esse momento pedagógico contribuiu para alicerçar o processo de alfabetização científica dos estudantes e demais participantes. A convidada, a médica homeopata Henriqueta Sacramento, ao introduzir elementos científicos a práticas populares milenares, pertencentes à comunidade escolar, sistematizou a articulação de saberes e validou a troca de aprendizagens entre os diferentes atores sociais.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 157) afirmam que essa etapa

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

Desse modo, compreendemos que o processo de pesquisa participante como demanda social alicerçada na coletividade é qualificado e usufruído igualmente por todos. Chassot (2018, p. 235) define que

Usualmente a escola costuma transmitir um saber que ela não produziu (e, às vezes, nem entende), mas só corteja, principalmente, porque traz o rótulo da validação acadêmica. Por outro lado, também não entende, não sabe explicar os saberes que são próprios da comunidade onde está inserida e por isso os rejeita, até porque estes não são reconhecidos pela academia, pois esta, em muitas situações, também não os sabe explicar.

Gontijo (2002, p. 51) preceitua que no exercício da linguagem oral “[...] as enunciações das crianças indicam, de forma desarticulada, os usos da escrita no dia a dia dos sujeitos, isto é, a utilidade prática que esta tem para as pessoas”. Dessa forma, a exposição de saberes médicos, populares, científicos e escolares contribuiu para a formação científica dos estudantes. Os saberes apropriados durante a produção do repelente consolidaram, em outro contexto, no caso no Chá das avós, a aplicação dos conceitos adquiridos e socializados pela expressão oral organizada e articulada com o cotidiano vivido e compreendido sob múltiplos olhares.

De acordo com Gontijo (2002), os estudantes apropriaram-se de conhecimentos pela necessidade real e imediata e ao os transmitirem oralmente às famílias, aos profissionais e alunos, utilizaram a função social para exercitar o pensamento e anunciar suas proposições. Esse momento de aplicação dos saberes demonstrou que educandos e educadores se encontram no processo educativo e são marcados por ensinamentos e aprendizados. Conforme preceitua Freire (1987, p.18),

Só educadoras e educadores autoritários negam a solidariedade entre o ato de educar e o ato de serem educados pelos educandos; só eles separam o ato de ensinar do de aprender, de tal modo que ensina quem se supõe sabendo e aprende quem é tido como quem nada sabe.

Para finalizar, todos confraternizaram com um chazinho feito com ervas colhidas na horta/laboratório vivo. Na sequência, a turma do 1º ano seguiu com os familiares e professora para desenvolverem outras atividades em sala enquanto o 5º ano permaneceu no auditório socializando saberes de forma descontraída, compartilhando receitas e

conhecimentos sobre as propriedades dos chás e fazendo registros fotográficos do momento. As imagens da figura a seguir ilustram um pouco da dinâmica dessa etapa.

Figura 21 - Chá das Avós: conceitos elaborados



Fonte: Acervo da pesquisadora.



CONSIDERAÇÕES FINAIS


A experiência vivida nas aulas na/com a horta/laboratório foi mediada por diferentes linguagens: verbal, visual, matemática e, principalmente, científica. Relacionamos tais aulas às aulas-passeio preceituadas por Freinet (1896-1966). Isto quer dizer que ao investigarmos as proposições emanadas pelo grupo, alicerçamos o conhecimento científico por meio de metodologias e conteúdos que se encontram situados na vida problematizada pela curiosidade e observância dos estudantes. Dessa forma, com Chassot (2018), apostamos na substantiva remoção de diferentes conteúdos que se prestam apenas para entulhar e reforçar o império perverso do “conteudismo”, e investimos na premissa do “ensine menos” para instituímos a “indisciplinarização” dos saberes constituídos na humanidade.

Portanto, a superação pedagógica, afirmada por Snyder e citada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), foi promovida quando introduzimos os conceitos aos estudantes a partir das experiências no laboratório vivo, articuladas com o conhecimento de mundo deles. Essa compreensão da realidade nos possibilitou entender de quais modos eles pensam e “perceber o mais além”, no caso, da realidade complexa e não mais imediata.

O termo “mais além”, refere-se à superação desse nível de consciência empírica, e não menos importante, promovida pelo acesso à cultura elaborada. Ou seja, conhecer o que os sujeitos sabem sobre os objetos e os problemas a serem discutidos é de suma importância, entretanto, considerá-los como razoável para o entendimento ampliado acerca de uma questão apresentada é renegar outros conhecimentos, tão indispensáveis à resolução de problemas, elaborados e complexos, vividos pela humanidade.

Entendemos, portanto, que a integração das diferentes áreas do conhecimento na pesquisa se deu pelo desenvolvimento metodológico calcado no currículo por abordagem temática. Sendo assim, o termo estudar, nesse contexto do laboratório vivo, tornou-se mais interessante e próximo dos estudantes, uma vez que a atividade humana, que nos impulsiona a interagir, foi acionada. Essa atividade é considerada por Vygotsky (1998) como elemento facilitador da mediação estabelecida na relação dos sujeitos e o meio social. Nesse contexto, a horta/laboratório vivo propôs um ensino científico, baseado nas interações pedagógicas intencionais, na medida em que a proposta curricular apresentada objetiva refletir sobre rompeu com o ensino de Ciências que, via de regra é apresentado aos estudantes de forma reducionista, constituído pela mera repetição de termos e conceitos.

Terra, água, sol, ar, plantas e bichos são os elementos essenciais à vida. Neles, a química, a física, a biologia, a geologia e outros se encontram constituídas nos processos entre natureza e sociedade. Portanto, a partir dos eixos temáticos e da proposta pedagógica freireana, alicerçamos esse processo educativo, buscando uma significativa alfabetização, científica e emancipatória, na busca da sustentabilidade da vida com vistas à articulação entre natureza, tecnologia e sociedade. Os conteúdos escolares serviram de eixos centrais para o entendimento da vida em suas relações macro e da sua manutenção solidária.



Produções de textos orais e escritos, pesquisas e entrevistas com familiares, construção do metro, medição da área e perímetro, construção de sementeiras e terrários, fotossíntese, nascimento, crescimento e morte dos vegetais, relatórios sobre observações realizadas na horta, compreender a produção do princípio ativo das plantas, para cura de doenças, receita de chá e suas medidas foram alguns dos conteúdos abordados. Desse modo, constatamos que a horta subsidiou a compreensão da totalidade imersa na realidade concreta dos participantes

Nesse sentido, as nossas ações pedagógicas tiveram o intuito de promover o acesso ao conhecimento científico, por meio das problematizações vivenciadas no cotidiano. Assim, reiteramos nossa aposta em ultrapassar uma educação científica dogmática, reproduzida por conceitos científicos, pautados nos padrões culturais hegemônicos, tais como, memorização mecânica, descontextualização, desvalorização da cultura popular, que influencia os nossos hábitos e costumes, nos fazendo distanciar da natureza, da qual subsiste em todos os seres humanos.

Para tanto, procuramos, durante a pesquisa, repensar métodos e conceitos científicos que, fragmentados por meio das disciplinas, dificulta aos estudantes o entendimento dos fenômenos do ambiente em que vivem e a identificação de elementos socioambientais passíveis de transformações potentes para a manutenção de uma vida sustentável.


Consideramos necessário ressaltar que essas transformações, segundo Lobino (2018, p.260) somente podem ser vislumbrados ao “lermos” o mundo e muda-lo “a partir de uma releitura histórico-crítica da realidade concreta vivida, onde a desigualdade ambiental seja explicitada, para que possam ser construídas novas organizações societárias em outros padrões de consumo e de produção materiais e simbólicos sustentáveis.”

Ao propormos a transposição abordagem curricular, conceitual para a abordagem temática, nos apropriamos do contexto vivido pelos participantes. O espaço horta/laboratório vivo foi se constituindo como artefato pedagógico, permitindo, assim, o levantamento de temáticas que propiciaram a aquisição de conhecimentos anteriormente problematizados pelos estudantes, inclusive elencadas no Programa curricular da Rede Municipal de Ensino. Vale registrar que as Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental e da Educação de Jovens e Adultos do município de Vitória propõem que o ensino de Ciências contemple os eixos temáticos/estruturantes: Terra E Universo; Vida E Ambiente; Ser Humano e Saúde; Tecnologia e Sociedade; Cidadania e Qualidade de Vida (PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA, 2018). Portanto, o próprio sistema municipal traz uma perspectiva favorável ao desenvolvimento da abordagem temática no currículo.

Essa lógica problematizadora conduziu todo o processo ensino aprendizagem e favoreceu a compreensão da realidade suscitada pelos estudantes inicialmente. Desse modo, os conteúdos programáticos foram contemplados, mas teve como princípio metodológico a problematização da vida, para além de uma listagem de conteúdos a serem ensinados naquela série.

Desse modo, no desenvolvimento de conceitos elaborados com os estudantes, tais como, medidas e grandezas, padrões de medidas pudemos perceber acesso a uma cultura científica que se ampara como instrumento de acesso ao conhecimento das Ciências Naturais, ou seja, a Matemática instrumentalizou os sujeitos para leitura e interpretação de um mundo social e, portanto, quantificado.

Nessa perspectiva, os saberes populares representados pelos estudantes, pelos pais, pela comunidade e pelo líder comunitário favoreceram na promoção dos diferentes saberes,



contribuíram para a superação do entendimento inicial da realidade problematizada e, reiteramos, resultou na compreensão mais elaborada dos fatos observados a princípio.

Ressaltamos, que, assim, rompemos com práticas pedagógicas que corroboram para uma visão utilitária da natureza e, por sua vez, com um ensino de Ciência reprodutor e perpetuador de consumidores indóceis do meio ambiente e dos recursos que dele consumimos.

de um mundo social e, portanto, quantificado.

Nessa perspectiva, os saberes populares representados pelos estudantes, pelos pais, pela comunidade e pelo líder comunitário favoreceram na promoção dos diferentes saberes, contribuíram para a superação do entendimento inicial da realidade problematizada e, reiteramos, resultou na compreensão mais elaborada dos fatos observados a princípio.


Ressaltamos, que, assim, rompemos com práticas pedagógicas que corroboram para uma visão utilitária da natureza e, por sua vez, com um ensino de Ciência reprodutor e perpetuador de consumidores indóceis do meio ambiente e dos recursos que dele consumimos.

Nesse entendimento, o laboratório vivo fomentou a curiosidade com as temáticas sobre a vida, a terra, o sol, a água, a Terra, os animais, as plantas, permitindo assim, que os sujeitos regressassem as suas origens e assim permanecessem conectados com a natureza da qual são e fazem parte. Ainda, propôs situar os participantes em sua condição humana cósmica, de interdependência e constituídos como seres enraizados à vida local (bairro Joana D'arc) e global (planetária). Assim, transformou-se em um tradutor da vida, seja por meio dos códigos simbólicos e alfabéticos, disponíveis em nosso meio cultural, seja pelas experiências sensoriais, as denominações e interpretações em conceitos populares e científicos apropriados pelos sujeitos. Nessa perspectiva, outros conceitos comuns ao ensino científico, tais como, respiração, morte, vida, corpo humano, fotossíntese, água, solo, crescimento, nascimento, reprodução, padrões de medidas, problemas, produções textuais, tornaram-se integrados na reflexão de questões socioambientais presentes.

Partimos do entendimento de que negar a existência da ciência na fase do desenvolvimento cognitivo da criança é como sonegar as produções humanas, sejam elas benéficas ou malélicas. É segregar aos sujeitos um conhecimento relevante à manutenção da vida ou de sua transformação para melhoria coletiva, planetária. É "naturalizar" o que foi produzido pela ação humana, destituindo da responsabilidade humana os saberes produzidos por ela mesma. Por isso, toda a atividade experimental se desenvolveu a partir de uma necessidade explícita, junto à problematização que os estudantes realizaram ao observarem os fenômenos e as espécies cultivadas.

A análise que fazemos desse envolvimento dos sujeitos da pesquisa com o processo investigativo nos leva à compreensão de que as perguntas sobre tudo e sobre todos os fenômenos não compreendidos se dão em virtude de um sentimento de pertencimento à natureza. Por isso, a curiosidade sobre os elementos que a compõem é evidente e não deve ser perdido quando ao se inserir na escola. Quanto mais nos afastamos dessa curiosidade, que nos conduz na certeza de que somos integrantes da natureza, mais nos destituímos de nossa responsabilidade planetária ambiental (social e natural), o que traz consequências socioambientais insustentáveis.

Embora os desafios ambientais e científicos sejam enormes, destacamos que as crianças de menor faixa etária criam condições indispensáveis ao desenvolvimento de uma educação científica fundamentada na sustentabilidade e na transversalidade. Portanto,



ouvir os porquês das crianças ainda é um bom sinal. É preciso que mais porquês sejam ouvidos nas escolas para que as “cartilhas científicas” sejam sempre contestadas pelos estudantes. Entendemos que educar cientificamente as crianças da educação básica compreende não somente a valorização de seus questionamentos e “porquês”, mas, contudo, a efetiva realização da promoção de conceitos científicos, fazendo-a refletir e considerar os modelos de ciência construídos e que devem ser superados pela humanidade.

REFERÊNCIAS

BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar; TELES, Rosinalda Aurora de Melo. Introdução. In: **Grandezas e medidas no ciclo de alfabetização**. Caderno da TV Escola: Salto para o futuro. Ano XXIV, Boletim 8, Setembro, 2014.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. BRASIL.

CHASSOT, Áttico Inácio. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2018.

COSTA, André Pereira da; VILAÇA, Marcel Muniz; MELO, Larisse Vieira de. (2020). O ensino de Grandezas e Medidas em um documento curricular oficial para o ensino básico. **Ensino Em Revista**, 27(3), 934-955. <https://doi.org/10.14393/ER-v27n3a2020-7>. Acesso em 10 out. 2021.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1992.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2018.

FERREIRA, Lúcia de Fátima Durão; SANTOS, Marilene Rosa; HELIODORO, Yara Maria Leal. **Ensino e a aprendizagem das grandezas e medidas no ciclo de alfabetização**. Ano XXIV. **Salto para o Futuro: Boletim 8 – Setembro, 2014**.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan Amorosino do; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **O Ensino de Ciências no 1º grau**. Projeto Magistério. São Paulo: Atual Editora, 1987.

FRENEIT, Celestin. **Pedagogia do bom senso** Tradução: J BAPTISTA. Martins Fontes: São Paulo, 2004.

FRENEIT, Celestin. **O jornal escolar**. Lisboa: Estampa, 1976.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.



REFERÊNCIAS

GEHLEN, Simoni Tormöhlen; MALDANER, Otavio Aloisio; DELIZOICOV, Demétrio. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. *Ciência & Educação*, vol.18 n.1 Bauru 2012.

GONTIJO, Claudia Maria Mendes. O processo de alfabetização: novas contribuições. São Paulo: Martins Fontes. 2002.

JAPIASSU, Hilton. *Interdisciplinaridade e Patologia do Saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1977.

KEIM, Ernesto Jacob. *Construindo com Ciências*. São Paulo: FTD, 1997. (coleção construindo Ciências).

KRASILCHIK, Myriam, MARANDINO, Martha. *Ensino de Ciências e Cidadania*. São Paulo: Editora Moderna. 2004.

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. In.: *Revista Brasileira da Educação*. Nº 19, Jan/Fev/Mar/Abr, Rio de Janeiro: ANPED, 2002.

LEGRAND, Louis. *Celestin Freinet*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Ed Massangana, 2010. (Coleção Educadores).

LIMA, Paulo Figueiredo; BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar. Grandezas e Medidas. In *Grandezas e Medidas*. CARVALHO, João Bosco Pitombeira. Fernandes de (Org). *Matemática: Ensino Fundamental*. Coleção Explorando o Ensino. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

LOBINO, Maria das Graças Ferreira. *A práxis ambiental educativa: diálogo entre diferentes saberes*. Vitória: EDUFES, 2007.

LOBINO, Maria das Graças Ferreira. *Ensinando Física na infância: o som nosso de cada dia*. Ed. Berlim: Novas edições acadêmicas, 2015.

LOBINO, Maria das Graças Ferreira. *Influências dos diferentes saberes e concepções na práxis ambiental docente: limites e possibilidades*, 2002. 158p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2002.

LOBINO, Maria das Graças Ferreira. *Plantando conhecimento, colhendo cidadania: Plantas medicinais uma experiência transdisciplinar*. 2. ed. Vitória, ES: GSA, 2004.



LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. *Educação Ambiental: questões de vida*. São Paulo: Cortez, 2019.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise Textual Discursiva*. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MORIN, Edgar. *Saberes Globais e Saberes Locais: o olhar transdisciplinar*. 1ª ed. RJ: Garamond, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA. Secretaria de Educação. *Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos de Vitória*. Vitória: Seme, 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA. *Lei nº 8.695*, de 29 de julho de 2014. Institui a política municipal de educação ambiental e o sistema municipal de educação ambiental e dá outras providências. Vitória. 2018. Disponível em: <http://camarasempapel.cmv.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/L86952014.html>. Acesso em: 23 mai. 2021.

TELES, Rosinalda Aurora de Melo. *Imbricações entre campos conceituais na matemática escolar: um estudo sobre as fórmulas de área de figuras geométricas planas*. 2007. 297f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. *Metodologia de pesquisa*. 2 ed. Curitiba: IESDE. Brasil S.A. 2006.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.





Edifés
ACADÊMICO



EDUCIMAT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO



INSTITUTO FEDERAL
Espírito Santo

ISBN: 978-85-8263-553-7

CBRL



9 788582 635537

