

HORTA / LABORATÓRIO VIVO UM OLHAR SENSÍVEL À VIDA E AO ENSINO



Kenia Carla Carvalho Silva Alves
Maria Das Graças Ferreira Lobino



Instituto Federal do Espírito Santo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Mestrado Profissional em Educação Em Ciências e Matemática

Kenia Carla Carvalho Silva Alves
Maria Das Graças Ferreira Lobino

HORTA/LABORATÓRIO VIVO
UM OLHAR SENSÍVEL À VIDA E AO ENSINO

Série Guia Didático de Ciências - nº 82



Edifes
ACADÊMICO

2021



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

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: Wanderson Romão

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

Revisão de texto: Kênia Carla Carvalho Silva Alves, Maria Das Graças Ferreira Lobino

Projeto gráfico, diagramação e capa: Ediane Santos Paganini Covre

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Alves, Kenia Carla Carvalho Silva
A474h Horta/Laboratório vivo: um olhar sensível à vida e ao ensino [recurso eletrônico] / Kenia Carla Carvalho Silva Alves, Maria Das Graças Ferreira Lobino. – Vitória: Edifes Acadêmico, 2021.
6927Kb: il.; PDF (Série guias didáticos de ciências ; 82) Publicação Eletrônica. Modo de acesso: http://educimat.ifes.edu.br/index.php/producao_educacionais
Produto Educacional (Pós-Graduação Stricto Sensu) Instituto Federal do Espírito Santo, Cefor, Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, 2021.
Inclui bibliografia ISBN: 978-85-8263-540-7
1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Horticultura - laboratório. 3. Alfabetização científica. 4. Aula de campo. I. Lobino, Maria Das Graças Ferreira. II. Instituto Federal do Espírito Santo. IV. Cefor. V. Título.
CDD: 507

Bibliotecária: Viviane Bessa Lopes Alvarenga CRB/06-745

DOI: 10.36524/9788582635407.



MINI CURRÍCULO DAS AUTORAS



Kenia Carla Carvalho Silva Alves

Professora do Ensino Fundamental nas redes de ensino municipais de Serra e Vitória-ES. Graduada em Pedagogia, com especialização em Psicopedagogia e experiência de 21 anos em instituições públicas e privadas. Apaixonada pelos anos iniciais com os quais desenvolve ações voltadas aos processos de Alfabetização Científica.

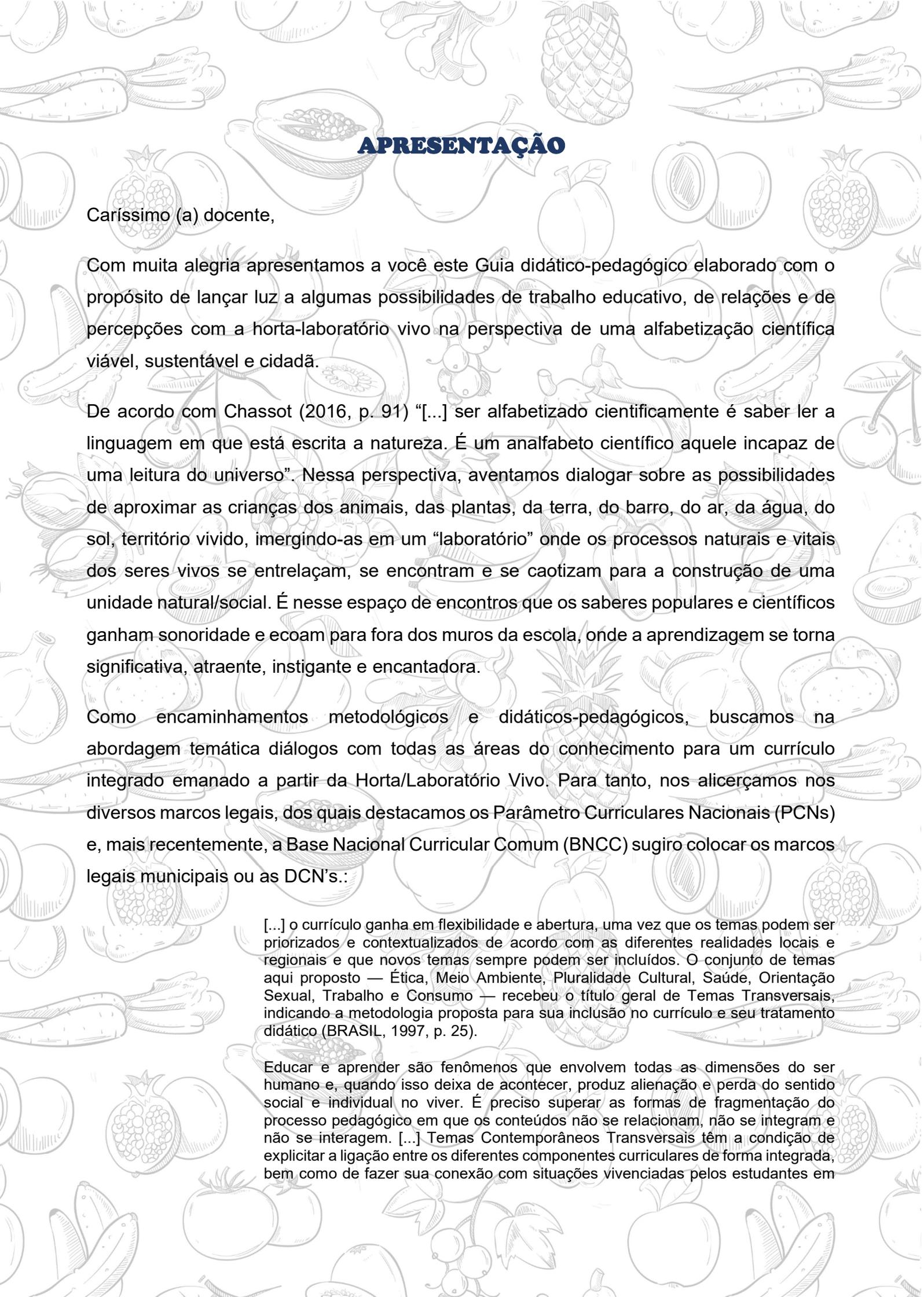


Maria das Graças Ferreira Lobino

Professora permanente do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Ifes. Desenvolve investigações sobre formação inicial e continuada de professores das Ciências da Natureza à luz da abordagem CTS/CTSA, bem como pesquisa sobre o papel da Educação Ambiental Crítica em processos formativos institucionais em diálogos com movimentos e espaços instituintes visando a construção de uma cidadania sustentável. Autora de livros, de inúmeros capítulos de livros e artigos. É titular da Academia Feminina Espírito-Santense de Letras (AFESL).

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
1. INTRODUÇÃO	8
1.1 O CONTEXTO DE ELABORAÇÃO DESTE GUIA	9
2 LABORATÓRIO VIVO – CONCEPÇÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS DE UM ARTEFATO SUSTENTÁVEL	12
3 AÇÕES PEDAGÓGICAS A PARTIR DE UM LABORATÓRIO VIVO	25
3.1 ETAPA DE PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL (PI): TECENDO DIÁLOGOS	25
3.2 ETAPA DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC): UM CAMINHO PARA CHEGAR À MATEMÁTICA DA ABÓBORA	30
3.1.1 <i>A Matemática e a abóbora</i>	35
3.1.2 <i>A produção de energia dos seres</i>	41
3.3 ETAPA DE APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC) – REGISTROS DE APROPRIAÇÃO DE CONHECIMENTOS	48
3.4 VISITA PEDAGÓGICA AO MUSEU DA CIÊNCIA E DA VIDA NA UFES - A TOTALIDADE E INTEGRALIDADE DO CORPO HUMANO	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	61



APRESENTAÇÃO

Caríssimo (a) docente,

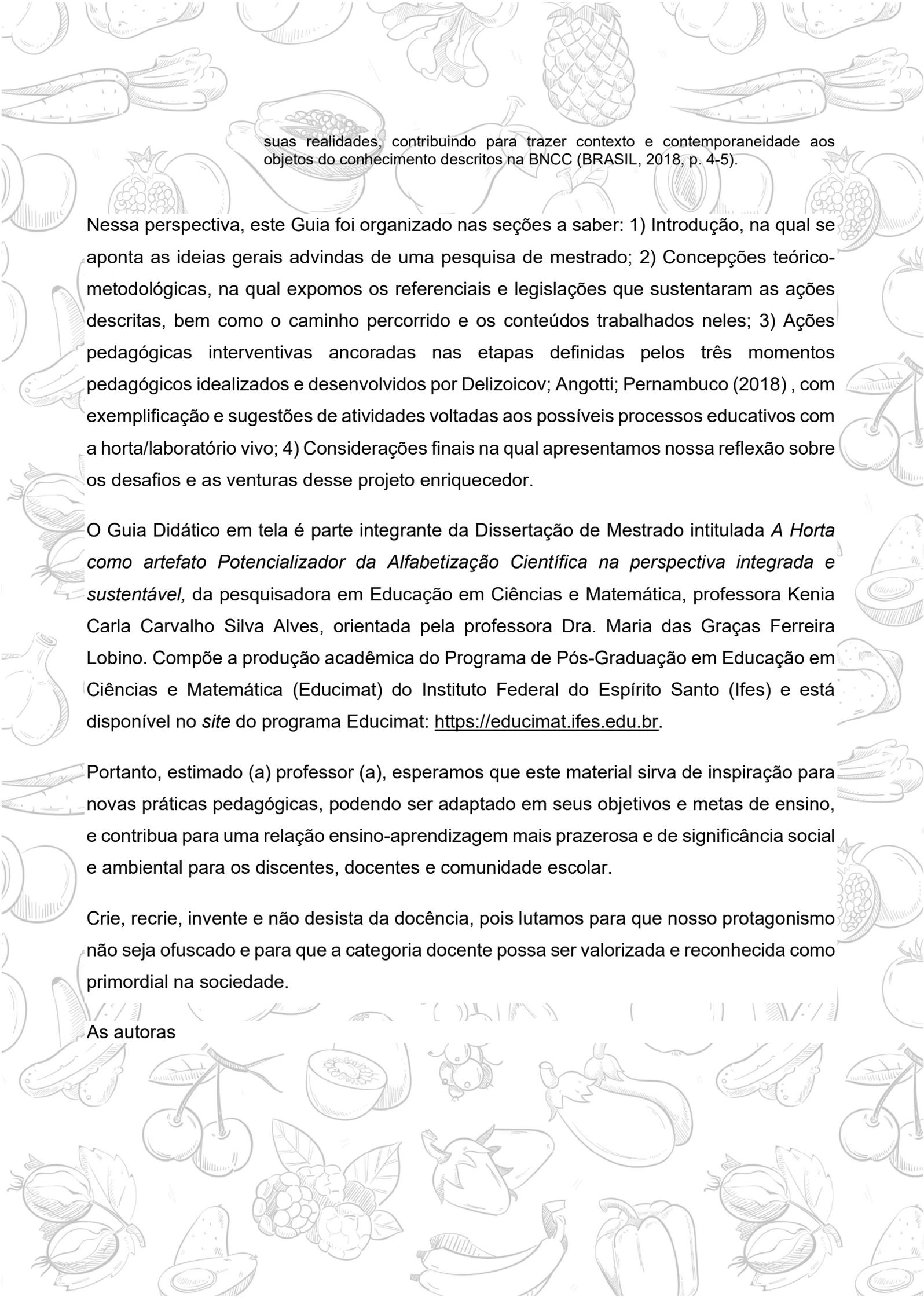
Com muita alegria apresentamos a você este Guia didático-pedagógico elaborado com o propósito de lançar luz a algumas possibilidades de trabalho educativo, de relações e de percepções com a horta-laboratório vivo na perspectiva de uma alfabetização científica viável, sustentável e cidadã.

De acordo com Chassot (2016, p. 91) “[...] ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”. Nessa perspectiva, aventamos dialogar sobre as possibilidades de aproximar as crianças dos animais, das plantas, da terra, do barro, do ar, da água, do sol, território vivido, imergindo-as em um “laboratório” onde os processos naturais e vitais dos seres vivos se entrelaçam, se encontram e se caotizam para a construção de uma unidade natural/social. É nesse espaço de encontros que os saberes populares e científicos ganham sonoridade e ecoam para fora dos muros da escola, onde a aprendizagem se torna significativa, atraente, instigante e encantadora.

Como encaminhamentos metodológicos e didáticos-pedagógicos, buscamos na abordagem temática diálogos com todas as áreas do conhecimento para um currículo integrado emanado a partir da Horta/Laboratório Vivo. Para tanto, nos alicerçamos nos diversos marcos legais, dos quais destacamos os Parâmetro Curriculares Nacionais (PCNs) e, mais recentemente, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) sugiro colocar os marcos legais municipais ou as DCN's:

[...] o currículo ganha em flexibilidade e abertura, uma vez que os temas podem ser priorizados e contextualizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais e que novos temas sempre podem ser incluídos. O conjunto de temas aqui proposto — Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo — recebeu o título geral de Temas Transversais, indicando a metodologia proposta para sua inclusão no currículo e seu tratamento didático (BRASIL, 1997, p. 25).

Educar e aprender são fenômenos que envolvem todas as dimensões do ser humano e, quando isso deixa de acontecer, produz alienação e perda do sentido social e individual no viver. É preciso superar as formas de fragmentação do processo pedagógico em que os conteúdos não se relacionam, não se integram e não se interagem. [...] Temas Contemporâneos Transversais têm a condição de explicitar a ligação entre os diferentes componentes curriculares de forma integrada, bem como de fazer sua conexão com situações vivenciadas pelos estudantes em



suas realidades, contribuindo para trazer contexto e contemporaneidade aos objetos do conhecimento descritos na BNCC (BRASIL, 2018, p. 4-5).

Nessa perspectiva, este Guia foi organizado nas seções a saber: 1) Introdução, na qual se aponta as ideias gerais advindas de uma pesquisa de mestrado; 2) Concepções teórico-metodológicas, na qual expomos os referenciais e legislações que sustentaram as ações descritas, bem como o caminho percorrido e os conteúdos trabalhados neles; 3) Ações pedagógicas interventivas ancoradas nas etapas definidas pelos três momentos pedagógicos idealizados e desenvolvidos por Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2018), com exemplificação e sugestões de atividades voltadas aos possíveis processos educativos com a horta/laboratório vivo; 4) Considerações finais na qual apresentamos nossa reflexão sobre os desafios e as venturas desse projeto enriquecedor.

O Guia Didático em tela é parte integrante da Dissertação de Mestrado intitulada *A Horta como artefato Potencializador da Alfabetização Científica na perspectiva integrada e sustentável*, da pesquisadora em Educação em Ciências e Matemática, professora Kenia Carla Carvalho Silva Alves, orientada pela professora Dra. Maria das Graças Ferreira Lobino. Compõe a produção acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) e está disponível no *site* do programa Educimat: <https://educimat.ifes.edu.br>.

Portanto, estimado (a) professor (a), esperamos que este material sirva de inspiração para novas práticas pedagógicas, podendo ser adaptado em seus objetivos e metas de ensino, e contribua para uma relação ensino-aprendizagem mais prazerosa e de significância social e ambiental para os discentes, docentes e comunidade escolar.

Crie, recrie, invente e não desista da docência, pois lutamos para que nosso protagonismo não seja ofuscado e para que a categoria docente possa ser valorizada e reconhecida como primordial na sociedade.

As autoras

1 - INTRODUÇÃO



1. INTRODUÇÃO

A classe docente é constantemente desafiada a mostrar “a que veio”, muitas vezes sem se considerar que somos reflexo da sociedade que fazemos parte. A história indica que somos parte de um sistema cujas engrenagens estão a serviço de alguns, com interesses próprios e lucros, em detrimento de um montante ao qual se destina o abandono, a miséria, a violência, a alienação, portanto a negação de direitos.

Nesse cenário, de forma a contribuir com a escola para que ela consiga cumprir o papel social de transformações individuais e coletivas que lhe cabe, trazemos algumas reflexões sobre práticas inter/transdisciplinares possíveis a partir do trabalho de Educação Ambiental sistematizado, considerando a totalidade, a integralidade e a interdependência dos seres vivos. Totalidade essa que não dissocia o homem e natureza.

Desse modo, a pesquisadora Maria das Graças Lobino, há mais de três décadas procura investigar práxis docentes na contramão desse modelo herdado historicamente, tanto na educação como nos modelos econômicos de capital da sociedade. Ela desenvolve propostas pedagógicas que perpassam o construir junto com coletivo de docentes e com a comunidade escolar e propõe ações de um projeto político escolar que vislumbre diálogos ininterruptos para a superação de contradições da realidade educacional e social.

Nesse percurso de pesquisas e estudos, ações teórico/práticas se desenvolveram em diversas instâncias e algumas propostas curriculares vividas foram publicadas, dentre elas a Horta como artefato pedagógico, que cresceu, amadureceu e estabeleceu-se como Laboratório Vivo (LOBINO, 2015).

Portanto, nosso olhar é de quem vê esse espaço como espaço de interação escolar, não do modo como está relacionado, comumente, as Hortas encontradas nas escolas. Propomos que seja considerado como extensão da sala de aula, como Laboratório Vivo, à medida em que os movimentos de plantar, cultivar, desenvolver e cuidar vão se constituindo na relação homem / natureza. Objetivamos despertar sentimentos de pertencimento inseparáveis do ser humano com a natureza, além de incorporar ao ensino de ciências diferentes estratégias didáticas dinamizadoras de um processo de alfabetização científica, tais como aulas de campo, aulas experimentais, aulas demonstrativas e expositivas na

construção e consolidação da leitura e da escrita que se aproxime de um mundo sustentável.

Abaixo explicitamos o contexto da pesquisa e, logo após, as bases teóricas que nos ampararam.

1.1 O CONTEXTO DE ELABORAÇÃO DESTE GUIA

No ano de 2018, a escola a Escola Municipal de Ensino Fundamental Vercenílio Silva Pascoal, localizada no bairro Joana D'arc em Vitória-ES, solicitou ao Cefor/Ifes um curso formativo voltado a ações pedagógicas de abordagem inter/transdisciplinar que desenvolvessem processos formativos junto à equipe escolar e comunidade local. O objetivo da escola era lançar mão de uma horta como espaço educativo e propor ações formativas tomando esse espaço como um recurso a mais para promover a alfabetização científica.

Diante da demanda, a professora do Educimat/Ifes, Dr. Maria das Graças Ferreira Lobino, elaborou, conduziu e coordenou a referida demanda, como projeto de Extensão, o curso *Plantando conhecimento, colhendo cidadania: formação de educadores numa perspectiva inter/transdisciplinar a partir horta educativa como artefato pedagógico*. Esse foi ofertado sob a perspectiva de formação continuada em serviço aos docentes da escola e membros da comunidade que compunham o conselho de escola e gestora, por entender que esses profissionais necessitavam de fundamentos teóricos que sustentassem suas práticas e que os orientassem metodologicamente no ensino integral e sustentável.

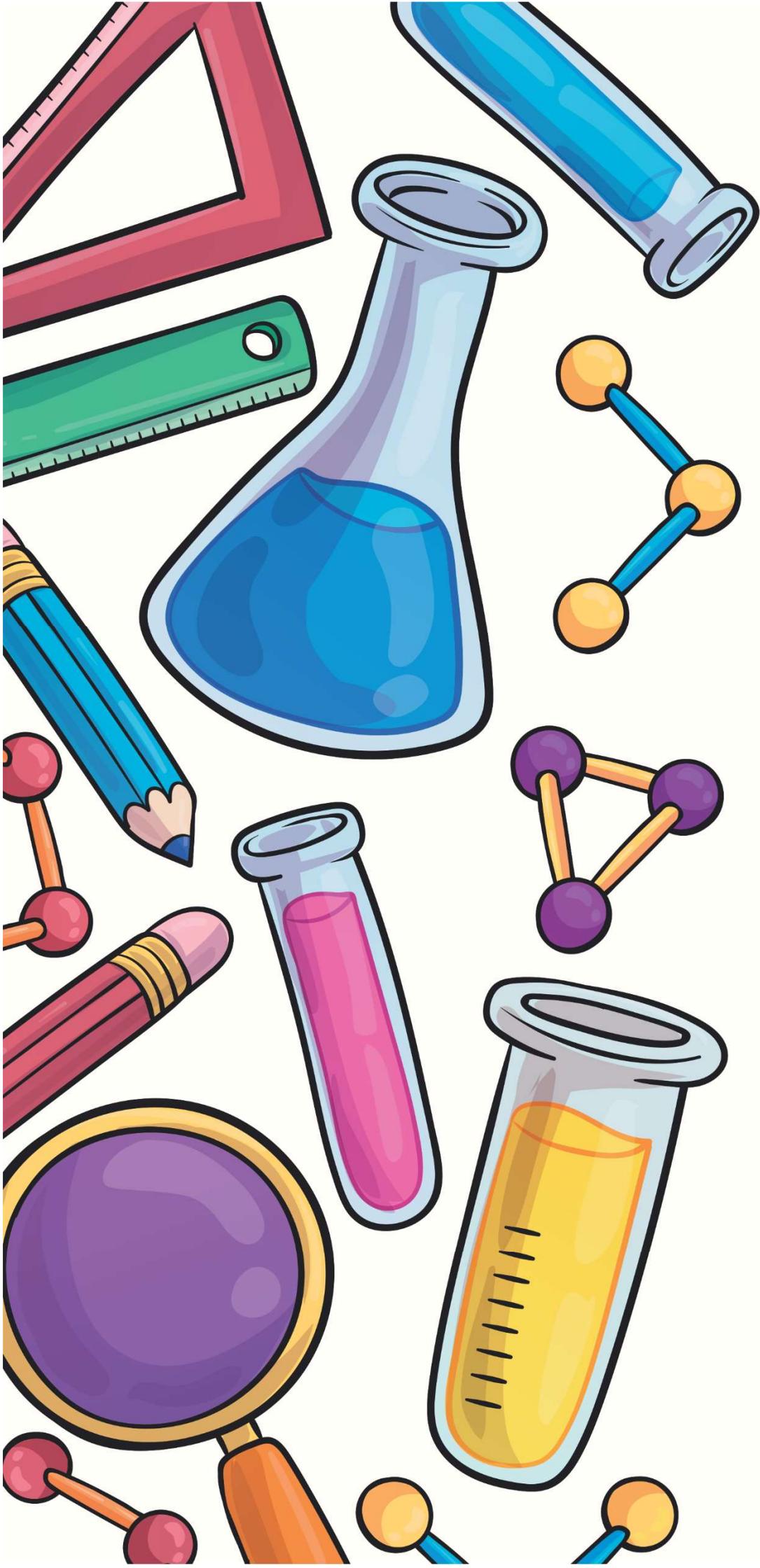
Durante o curso, em diálogo com os docentes, acordou-se que seria realizada uma aplicação dos conteúdos teórico/práticos estudados na formação em estudantes do quarto ano do ensino fundamental, para que pudessem fazer a transição do ensino fundamental I para o II com uma alfabetização científica mais consolidada, bem como para verificar se ocorre transformação didática entre os cursos de formação continuada e sala de aula. Em vista disso, ao final do curso, o coletivo participante do processo encaminhou um relatório final com o pedido de continuidade da formação no ano posterior, ou seja, em 2019, a fim possibilitar alguma continuidade com aquelas crianças e professoras, bem como permitir novos diálogos de ações pedagógicas a partir da Horta como artefato pudessem ser estabelecidos e de que as crianças pudessem vivenciar experiências com esse espaço.

Em atendimento ao solicitado, foi elaborado e desenvolvido, pelo Centro de Referência em Formação e Educação a Distância (Cefor) do Ifes, o projeto de Extensão intitulado *Currículo por abordagem temática: a horta como artefato pedagógico na perspectiva da sustentabilidade*, no qual atuamos como mediadora das ações pedagógicas interventivas sempre em diálogos com os participantes do curso, a saber: docentes do ensino fundamental dos anos iniciais e finais, pedagoga, gestora e agente de educação ambiental comunitário.

Realizado entre os meses fevereiro a novembro de 2019, o projeto favoreceu-nos como objeto de pesquisa, auxiliou intervenções pedagógicas realizadas com discentes e professora regente a partir da Horta/Laboratório Vivo e forneceu dados que nos ajudaram na compreensão de contextos e na direção dos trabalhos. Pelo seu intermédio, lançamos mão de uma metodologia de ensino balizada pelos Três Momentos Pedagógicos (3MPs), sistematizados por Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2018), alinhadas aos temas transversais como proposta de abordagem temática nos anos iniciais do ensino fundamental, visando as potencialidades da alfabetização científica.

Desse modo, a escrita da dissertação, assim como desse produto, apresenta as ações de intervenções pedagógicas estabelecidas em diálogo com três eixos que elegemos fundantes do processo: 1. Abordagem temática (FREIRE, 1988; DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2018); 2. Alfabetização científica (CHASSOT, 2016); e 3. Educação ambiental (LOBINO, 2002).

No próximo capítulo apresentamos os pressupostos teórico-metodológicos do trabalho com o Laboratório Vivo visando esclarecer conceitualmente os diferenciais da horta educativa como artefato pedagógico.



2 - LABORATÓRIO

VIVO

2 LABORATÓRIO VIVO - CONCEPÇÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS DE UM ARTEFATO SUSTENTÁVEL

Um dos objetivos de se conceber uma horta escolar é o de aproximar as crianças urbanas dos elementos da natureza a partir da problematização da realidade socioambiental vivida a fim de se romper com a dicotomia natureza e sociedade (LOBINO, 2014). Uma forma de promover essa aproximação na escola é viabilizar a interação de professores de diversas áreas em prol de uma educação integral e sustentável.

Desse modo, evidenciamos riqueza epistemológica do termo *horta*, pois não nos apropriamos da palavra vinculando a ela uma ideia de espaço de projetos aleatórios, disciplinares, fragmentados e sim como um artefato, um Laboratório Vivo de vivências profundas ao ser manuseado, observado, mudado, transformado. Com ela e partir dela, entendemos que é possível sentir, pensar, cheirar, se sujar, colher, plantar, acompanhar crescimentos e questionar sobre processos vitais articulando o natural e com a construção social das crianças.

Em relação ao termo *Laboratório Vivo*, em oposição temos o laboratório convencional (tradicional) apresentando-se como um local equipado para estudo, para testes e análises, com o objetivo de experimentação, de observação objetivas. Nele, a prática se torna um campo de estudo no qual se concebe, elabora, se transforma e se processa metodicamente efeitos notáveis, mediante um conjunto de procedimentos técnicos, frios, distantes do real, sem interatividade humana e, por vezes, a-históricos. Naquele, a prática se torna um campo de experimentos, de trocas, de vivências circunscritas a contextos e histórias e por onde o conhecimento se processa e se constrói em diálogo.

Lobino, em uma palestra proferida na III Jornada Municipal de Fitoterapia e Plantas Medicinais no SUS, em Vitória-ES, em 19 de junho de 2020, destacou

[...] Uma horta educativa onde os conteúdos escolares sejam estudados inicialmente a partir de conceitos chave como espaço/tempo, natureza, sociedade e cultura articulando todas as áreas do conhecimento escolar em todos níveis e modalidades de ensino almejando que o substantivo Educação seja ambientalmente sustentável e justo (LOBINO, 2020, informação verbal).

Para Lobino (2015), o Laboratório Vivo como artefato pedagógico desenvolve o entendimento da preservação da vida sustentável e justa para a mudança social e ambiental para a geração atual e futura. É imperativo que conceitos espaço/tempo,

natureza e sociedade sejam articulados na práxis docente de forma orgânica, ou seja, naturalmente, sem esforços, pois dessas relações dependem a continuidade das vidas.

Compreendemos, portanto, que a utilização desse espaço (horta escolar), como ampliação da sala de aula, pode enriquecer as aprendizagens, mas utilizá-lo apenas para que se acompanhe o crescimento das “plantinhas” ou para dele retirar alimentos utilizados na merenda escolar tornam ínfimas e utilitaristas as ações pedagógicas e não favorecem a inter/transdisciplinaridade nos currículos. Embora haja outros artefatos pedagógicos, defendemos que a Horta educativa apresentada como Laboratório Vivo, na perspectiva de Lobino (2015), desenvolve potencialidades e curiosidades e favorece a ampliação e aprofundamento de conhecimentos do cotidiano infantil no encontro do saber popular e saber científico, no processo de Alfabetização Científica.

Logo, propor a vida como eixo central alinhada à Educação Ambiental atende às necessidades sociais dos últimos anos. O que se almeja, portanto, é a ruptura de uma cultura que dicotomiza homem e natureza, que vê o meio ambiente somente na perspectiva utilitarista, ou seja, ela existe para atender o homem numa visão antropocêntrica e eurocêntrica. Neste caso, a hegemonia europeia influenciou prevalentemente, a consciência moderna, na recusa, no extermínio, na negação do outro. (...) aonde foi, o homem europeu encontrou a si mesmo, e toda vez que encontrou a diversidade a exterminou e a reprimiu. (BALDUCCI, 1991, P.43) citado por Lobino (2013)

A aproximação desses elementos fundamenta as ações promovidas na Horta/Laboratório Vivo nos processos de investigação/intervenção realizada. Elas, ainda, vão ao encontro da necessidade de se desconstruir a visão de mundo herdada historicamente e de se buscar estratégias para reconstruí-la. A Educação, os docentes e o currículo por temas fazem parte do arcabouço estratégico que visa alcançar essa visão de mundo. Para Lobino (2014, p. 52) “A mudança terá sentido se acontecer a partir da análise, da ruptura e de reatamento dessas concepções, num processo dialético dos professores entre si e nas demais interações do contexto intra/extra-escolar”.

No âmbito legal, algumas orientações nos amparam. Na promoção de mudanças culturais e posturas sociais relacionadas ao meio ambiente, as leis brasileiras, construídas ao longo de intensos trabalhos por parte de ambientalistas, educadores, pesquisadores e sociedade civil organizada, enfatizam a potencialidade da Educação Ambiental (EA) que não deve ser

realizada como projeto de disciplinas específicas, ou como abordagens em momentos transitórios no cotidiano escolar. No âmbito da Lei Federal nº 9795/99, a Educação Ambiental deve ser utilizada como um componente curricular essencial e permanente de todas as áreas de ensino, em todos os níveis e modalidades educativas (formais ou não formais).

Visando a transversalidade da EA de forma estruturante e em qualquer vertente educacional, uma série de leis, em diferentes esferas públicas, foram criadas. No quadro a seguir, apresentamos algumas que nos dão um panorama desse conjunto.

Quadro 1 - Leis relativas à Educação Ambiental

Continua

LEI	PARTE	TEXTO
Constituição Brasileira de (1988)	Capítulo VI – Do Meio Ambiente, Art. 225, § 1º, Inciso VI	<i>“Promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.</i>
Lei nº 9394 Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996)	Capítulo II – Da Educação Básica, Seção III, Art. 32, inciso II	<i>“à compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade”.</i>
Política Nacional de Educação Ambiental, nº 9795/1999) PNEA	Capítulo II – Da Política Nacional de Educação Ambiental, Seção I, Art. 10 e § 1º	<i>“A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal”.</i> <i>“A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino”.</i>
Lei nº 8.695 Política Municipal de Educação Ambiental e Sistema Municipal e Educação Ambiental (PMEA, 2014)	Art. 16, Art. 17 Capítulo IV – Da Política Municipal de Educação Ambiental, Seção I, Art. 16, Art.17 e § 1º	<i>“Educação Ambiental no ensino formal é aquela desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando todos os níveis e modalidades de ensino”.</i> <i>“O Poder Público desenvolverá a Educação Ambiental como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades de ensino formal”.</i>

LEI	PARTE	TEXTO
		<i>“A Educação Ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo escolar, salvo em atividades de extensão, de caráter complementar e extracurricular”.</i>
Parâmetros Curriculares Nacionais (1997). Caderno específico sobre Meio Ambiente e Saúde	Página 22	<i>“Todas as recomendações, decisões e tratados internacionais sobre o tema evidenciam a importância atribuída por lideranças de todo o mundo para a Educação Ambiental como meio indispensável para se conseguir criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis de interação sociedade-natureza e soluções para os problemas ambientais”.</i>
Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. RESOLUÇÃO CEB Nº 2, DE 7 DE ABRIL DE 1998	Página 02	<i>A base comum nacional e sua parte diversificada deverão integrar-se em torno do paradigma curricular, que vise a estabelecer a relação entre a educação fundamental e:</i> <i>a) a vida cidadã através da articulação entre vários dos seus aspectos como:</i> <i>1. a saúde</i> <i>2. a sexualidade</i> <i>3. a vida familiar e social</i> <i>4. o meio ambiente</i> <i>5. o trabalho</i> <i>6. a ciência e a tecnologia</i> <i>7. a cultura</i> <i>8. as linguagens</i>
Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental Princípios e Objetivos da Educação Ambiental	Página 551	<i>são princípios da Educação Ambiental:</i> <i>III. pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;</i> <i>IV. vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais na garantia de continuidade dos estudos e da qualidade social da educação;</i> <i>V. articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações, nas dimensões locais, regionais, nacionais e globais;</i> <i>VI. respeito à pluralidade e à diversidade, seja individual, seja coletiva, étnica, social e cultural,</i>

É nessa perspectiva que o Laboratório Vivo se coloca: como um artefato pedagógico inter e transdisciplinar potencializador dos marcos legais para EA, uma vez que enfatizam a necessidade de maior integração do currículo, proposto por temas, que supere uma interpretação fragmentária e mecânica da sociedade e da educação e que avance para uma concepção consciente, elaborada, orgânica e, por isso, original (LOBINO, 2014).

Reiteramos que a nossa perspectiva advoga em prol de um ensino que permita ao sujeito obter conhecimentos teóricos necessários para ampliarem os modos de entender, argumentar e inferir sobre os processos cotidianos, favorecendo assim, uma nova construção de visão de mundo (CUNHA, 2018, p. 32). Para tanto, o processo de alfabetização linguística, comumente usados, apenas, seria suficiente?

De forma geral, no entendimento popular, a alfabetização é consolidada com a apropriação dos códigos linguísticos e matemáticos pelos sujeitos – diz-se que, assim, ele está “alfabetizado”. No entanto, tem-se difundido a ideia de que somente quando o sujeito utiliza dessa apropriação para interagir e interpretar o mundo que ele pode ser considerado “letrado”. Isso se respalda nas palavras de Soares (2010, p. 36):

[...] a pessoa que aprende a ler e a escrever – que se torna alfabetizada – e que passa a fazer uso da leitura e da escrita, a envolver-se nas práticas sociais de leitura e escrita – que se torna letrada – é diferente de uma pessoa que não sabe ler e escrever – é analfabeta – ou, sabendo ler e escrever, não faz uso da leitura e da escrita – é alfabetizada, mas não é letrada.

Segundo Soares (2011), a concepção de que na alfabetização (processo de aquisição da língua – oral e escrita) se insere também o contexto social trouxe para o Brasil uma discussão, na década de 80, sobre a necessidade de cunhar um novo termo que apontasse para essa abrangência: o Letramento. Para essa autora o sujeito alfabetizado domina os códigos linguísticos usando-os de forma socialmente limitada enquanto um sujeito letrado é capaz de envolver-se em diferentes níveis e complexidades de leitura e escrita, desde uma simples assinatura do nome a uma tese de doutorado (SOARES, 2010).

Sob outra vertente, alguns estudiosos da alfabetização (SMOLKA, 2013; MORTTATI, 2000; GONTIJO, 2008; GONTIJO; SCHWARTZ, 2009) demonstraram que o processo de aquisição da língua quando desassociado de práticas sociais em pouco contribui para uma formação crítica, política e emancipatória dos sujeitos. Desse modo, concebem um conceito de alfabetização mais abrangente, no qual as práticas sociais de leitura e de escrita se

integram às atividades de aquisição do código linguístico, tornando-se, assim, uma prática “[...] sociocultural em que se desenvolvem as capacidades de produção de textos orais e escritos, de leitura e de compreensão das relações entre sons e letras” (GONTIJO, 2008, p. 34).

Assimilando a consistência da concepção defendida por essas pesquisadoras, passamos a compactuar com a abrangência do termo “alfabetização” e assumimos essa perspectiva de trabalho ao conferir à alfabetização científica a compreensão do conteúdo científico e a compreensão da função social da ciência (SANTOS, 2007).

Para nós,

[...] Pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar no ensino de seus conteúdos de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo (SANTOS, 2007, p 481).

Para Auler e Delizoicov (2001), dentro de um viés amplo de significados, o termo Alfabetização Científica pode ser considerado como popularização da Ciência, divulgação Científica, entendimento público e democratização e envolve a busca por uma participação ativa em problemáticas atreladas à Ciência e Tecnologia considerando que há um implícito conhecimento no que se refere ao mundo digital, político, econômico, cultural e, por fim, científico.

O que almejamos vai ao encontro do que foi formulado por Santos (2007, p. 487): a alfabetização científica é “formação da cidadania e o desenvolvimento de atitudes e valores em relação à ciência”. Para além disso, Cunha (2018) acrescenta que o analfabetismo científico pode até comprometer nossa condição de sobrevivência no planeta, pois a mesma ciência e tecnologia que salvam vidas (tomográficas, cirurgias a laser dentre outras) podem ter a mesma raiz na produção de um vírus letal, dependendo de quem faz uso desses conhecimentos.

Tendo isso em vista, no que tange ao uso dos conceitos sobre alfabetização ou letramento científico, optamos em usar o primeiro termo, pois entendemos que ele vai ao encontro das ideias postuladas por Santos (2007), Lobino (2015) e Lorenzetti e Delizoicov (2001). Esses autores, assim como nós, defendem que os conhecimentos científicos devem ser

apresentados com zelo e aplicados com entendimento e compreensão de mundo, pois assim incidirão na formação cidadã e em atitudes e valores virtuosos em relação à ciência.

Nessa lógica, com um currículo integrado entre as áreas de conhecimento, na tentativa de minimizar as lacunas herdadas de um currículo fragmentado e dicotomizado¹, as questões sociais mais latentes se destacam em temas transversais como, por exemplo, ética, saúde, meio ambiente, orientação sexual e pluralidade cultural, como estabelece a Res.02/98-CNE., conforme o quadro abaixo. O diálogo desses temas com a nossa pesquisa sobre a Horta/Laboratório Vivo, está explicitado no quadro abaixo:

Quadro 2 - O diálogo entre o trabalho com a Horta/Laboratório vivo e os temas transversais

TEMAS	POSTURAS PEDAGÓGICAS
Ética	Oposição às formas utilitaristas da natureza e do ser humano que não detém os meios de produção.
Saúde	A Horta/laboratório Vivo apresenta-se orgânica, livre de agrotóxicos, além de conter espécies usadas no contexto familiar de forma fitoterápica.
Meio ambiente	Resgate da relação homem/natureza; volta às raízes ou apresentação de onde viemos para aqueles que não costumam ter contato com a terra, com o solo, com a biodiversidade; estímulos de reflexões sobre pertencimento e relação de interdependência entre a natureza e sociedade.
Orientação sexual	As germinações das plantas, os órgãos e as formas de reprodução e as conexões com os seres humanos.
Pluralidade Cultural	A diversidade de espécies na Horta/Laboratório Vivo e a relação com as diversas etnias que compõem a sociedade brasileira e mundial; o resgate da cultura popular, herança dos nossos antepassados.

Fonte: Elaboração da autora (2020).

O que o quadro 2 evidencia, portanto, é a Horta/Laboratório Vivo como artefato pedagógico articulador de um currículo por abordagem temática e sustentável a partir de temas transversais, portanto vertentes transdisciplinares. O reconhecimento do homem como parte do universo e como indivíduo, inserido em qualquer processo social mergulha na

¹ De acordo com Arroyo (1988), desde as reformas dos anos vinte, o sistema de instrução pública era orientado, em sua totalidade, para a formação da cidadania das elites dirigentes. A formação profissional fazia-se fora da escola, no próprio trabalho, na família e um pouco no ensino técnico e agrícola. As reformas de 1968 e 1971 tentaram administrar a união dessas duas funções no próprio sistema educacional. A concepção dicotômica (entre técnica-ciência-cultura-política) foi transferida para o interior do ensino separando as disciplinas destinadas à formação geral do cidadão daquelas destinadas à formação especial do profissional-trabalhador.

gênese de muitos problemas herdados historicamente pela culturalização europeia que impôs nossa crença de domínio exploratório da natureza.

Para nós, proporcionar às crianças o entendimento das origens, que incidem no nosso pertencimento à natureza, é o limiar tênue que definirá nossa existência e das próximas gerações no planeta. Dessa forma, pratica-se uma “volta às raízes” com contatos e aproximações sustentáveis com “[...] elementos essenciais à vida, como: a terra, a água, o sol, os bichos e as plantas [...]”, ou seja, “[...] um resgate do homem com a natureza, relação rompida pela imposição da cultura europeia desde o século XVI” (LOBINO, 2012, p. 59)

Para a prática docente, os princípios da Educação Ambiental podem fortalecer a autonomia e conferem ao lugar do professor importância social. Deixam de considerá-los como meros cumpridores e reprodutores de tarefas e passam a concebê-los como atores engajados na construção democrática da educação (SACRISTÁN, 1999).

Todo esse movimento de ação/participação ativa e responsável nos faz corroborar com Freire (1988, p. 66) ao sinalizar que “Quanto mais investigo o pensar do povo com ele, tanto mais nos educamos juntos. Quanto mais nos educamos, tanto mais continuamos investigando”, pois nessa troca de saberes se estabelece o aprendizado de uma educação transformadora, nossa grande aposta.

O diagrama abaixo sintetiza as relações das áreas de conhecimento com o eixo central Horta/Laboratório Vivo, aplicando conceitos chaves: espaço, tempo, natureza, trabalho, sociedade, cultura (LOBINO, 2014).

Quadro 3 - Conceitos chaves definidos por Lobino (2004) alinhados às áreas do conhecimento



Fonte: Brasil, 2009.

Nota: Adaptado pela autora (2020).

A partir desse diagrama podemos alinhar, planejar, refletir, auxiliar e executar abordagens pedagógicas de forma a orientar diferentes práxis, dispendo da Horta/Laboratório Vivo como artefato de aprendizagem a partir da abordagem temática com viés da EA enquanto tema transversal.

A proposição é de estruturar uma dinâmica de trabalho onde as crianças vivenciem e interajam com a Horta/Laboratório Vivo ao serem instigadas, indagadas, observadas, provocadas em iniciar investigações.

As ações pedagógicas são processuais e visam aguçar as curiosidades, suposições, hipóteses (próprias da idade), além de gerar dúvidas sobre a situação pesquisada sobre as situações significativas de aprendizagens

Para Lobino (2015), a problematização orienta as ações docentes respaldadas na “vontade e interesse” das crianças. Como agentes de interação, o docente proporciona momentos de reflexões, indagações e construção do conhecimento:

O ponto crucial da problematização é possibilitar ao aluno a vontade e o interesse de adquirir conhecimentos “desconhecidos” por ele. Assim, as questões levantadas se constituem como problema a ser enfrentado e superado (LOBINO, 2015, p. 42).

Inicia aqui, a organização do currículo por abordagem temática em uma perspectiva freiriana converge para as ideias balizadas por Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2018) ao sistematizá-la em uma metodologia de ensino batizada de Três Momentos Pedagógicos (3MPs), conforme demonstramos no quadro a seguir.

Quadro 4 - Os Três Momentos Pedagógicos e sua sistematização

1) Problematização inicial (PI)	Se diferencia por expor situações reais (problemáticas) que os alunos experienciam, simultaneamente, relacionadas com os temas a serem promovidos, chamando a atenção para necessidades de resoluções.
2) Organização do Conhecimento (OC)	De forma sistematizada, mas não engessada, os conhecimentos científicos são organizados de forma a atender e propor soluções elencadas na PI.
3) Aplicação do conhecimento (AC)	Caracteriza-se pela retomada de questões das problemáticas iniciais, interpretando-as e se pondo a explicá-las, empregando-as aos conhecimentos apropriados na etapa anterior.

Fonte: Elaboração da autora (2020).

Tomando os Três Momentos Pedagógicos como concepção teórica e metodológica e alicerçados em Tozoni-Reis (2009), em Freire (1988; 2005; 2019), em Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2018) e em Lobino (2015), idealizamos como primeira ação o reencontro dos alunos com a Horta/Laboratório Vivo e a apresentação desse espaço presente na escola às professoras regentes, o que desencadeou no processo da abordagem de ensino.

Após essa ação, organizamos, de forma conjunta um cronograma de ações no qual também foram destinados momentos para análises das ações interventivas. Com o quadro a seguir, em conformidade com o documento *Diretrizes Curriculares Municipais para o Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos de Vitória* da Prefeitura Municipal De Vitória (PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA, 2018), expomos as ações desenvolvidas e os conteúdos curriculares trabalhados em diferentes disciplinas em cada etapa dos 3MPs

Quadro 5 - Ações desenvolvidas e conteúdos trabalhados em cada etapa dos 3MPs

Continua

ETAPAS DOS 3MPS	CONTEÚDOS
<p><u>PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL (PI)</u></p> <p>A partir do reencontro das crianças com a Horta/ Laboratório Vivo, estimulamos a oralidade, indagando sobre as emoções e os sentimentos que aquele espaço despertava nelas, de modo a recuperar experiências pretéritas vividas, estabelecer contato afetivo e acionar os conhecimentos prévios das crianças vividos no trabalho pedagógico realizado no ano anterior com outros docentes.</p>	<p><u>Ciências</u> Ambiente; seres vivos; recursos naturais; biodiversidade; fotossíntese; produção de energia; degradação ambiental; espaço geográfico; lugar; território; paisagem; sociedade; trabalho; cultura; tecnologia; natureza; cartografia; sustentabilidade; solos agrícolas e urbanos; poluição dos solos; o estudo da atmosfera; movimentação do ar e da água; sistemas humanos; sexualidade; saúde e doenças, bem como biofísica do corpo humano; genética e biotecnologia; manutenção da vida.</p>
<p><u>ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC)</u></p> <p>Desenvolvemos ações interventivas em aulas cujo foco se deu na abordagem da identificação e caracterização de seres autotróficos, no processo de fotossíntese que incide na importância da luz solar como elemento vital no para as plantas e no planeta como um todo.</p> <p>A partir desses conhecimentos iniciais, fizemos algumas receitas de chás, observando os princípios ativos de algumas plantas (curativos) e as características das mesmas no que se refere à exalação de cheiros. Estimulamos a produção de exsiccatas, com a devida identificação do vegetal (etiqueta com a nomenclatura).</p> <p>Fizemos o plantio de pés de couve e estimulamos o sentimento de pertencimento com vistas ao cuidado com o meio que vivemos onde a natureza se integra ao planeta como parte de um sistema de totalidade.</p> <p>Avançamos na anatomia e microscopia vegetal, na análise da reprodução das plantas e focalizamos no estudo da abóbora: origem, desenvolvimento, geografia, valores nutritivos na alimentação conectados as necessidades do corpo humano.</p>	<p><u>Ciências</u> Ambiente; seres vivos; recursos naturais; biodiversidade; fotossíntese; produção de energia; degradação ambiental; espaço geográfico; lugar; território; paisagem; sociedade; trabalho; cultura; tecnologia; natureza; sustentabilidade; solos agrícolas e urbano; poluição dos solos; o estudo da atmosfera; movimentação do ar e da água.</p> <p><u>História e Geografia</u> Cartografia: representação no espaço.</p> <p><u>Matemática</u> Medidas de tempo; comprimento; temperatura.</p> <p><u>Língua Portuguesa</u> Características do discurso oral e escrito; diferentes situações e uso da linguagem; elementos da produção de textos e revisão textual, símbolos usados na escrita (acentuação, pontuação); consciência fonológica; relações entre sons e letras e letras e sons.</p>

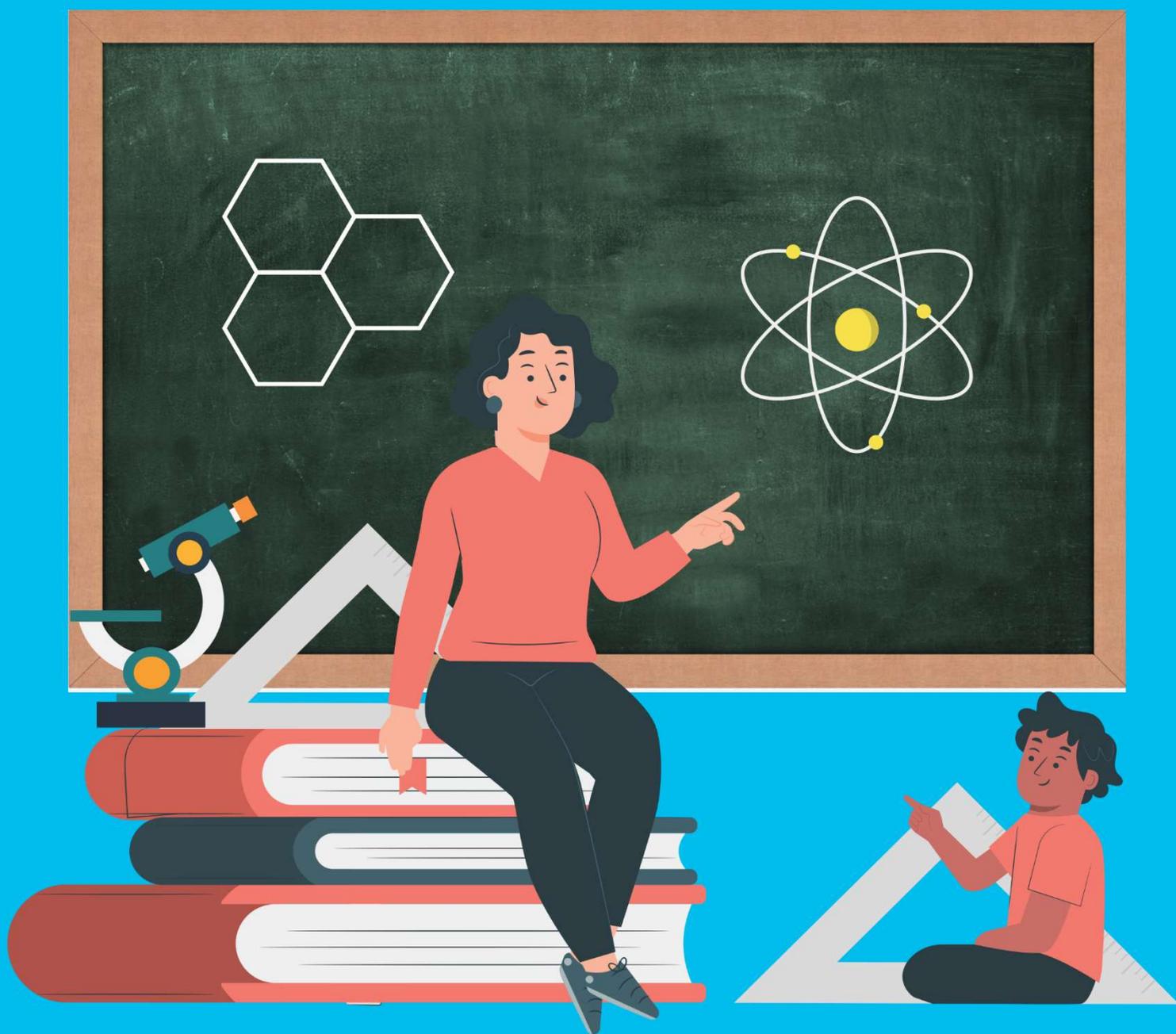
ETAPAS DOS 3MPS	CONTEÚDOS
<p><u>APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC)</u></p> <p>Aplicamos o conhecimento adquirido percorrendo o caminho do Doce de Abóbora, ou seja, produzindo um doce em todas as suas etapas.</p> <p>Realizamos uma visita ao Museu da Ciência e da Vida da Ufes para consolidação dos conhecimentos e por meio de uma roda de conversa socializamos as aprendizagens.</p>	<p><u>Ciências</u></p> <p>Sistemas humanos; sexualidade; saúde e doenças; biofísica do corpo humano; genética e biotecnologia; manutenção da vida.</p>

Fonte: Elaboração da autora (2020).

Observa-se que nesse quadro, bem como nos anteriores, há um delineamento das ações realizadas em nossa investigação de intervenção pedagógica, a partir da Horta/Laboratório Vivo, que são descritas com maior detalhe na dissertação.

No entanto, para este produto educacional, Guia Didático, mostraremos duas ações que elencamos relevantes às crianças do segundo ciclo do ensino fundamental, a saber: a intervenção “matemática com a abóbora” e o “caminho do doce”.

3 - AÇÕES PEDAGÓGICAS A PARTIR DE UMA LABORATÓRIO VIVO



3 AÇÕES PEDAGÓGICAS A PARTIR DE UM LABORATÓRIO

VIVO

É importante destacar que este trabalho é fruto de uma intervenção pedagógica em uma turma do quinto ano do ensino fundamental, cujo objetivo foi de integrar o currículo prescrito ao processo de Alfabetização Científica na perspectiva da Educação Ambiental como tema transversal promovendo uma prática pedagógica por abordagem temática.

A proposta de intervenção foi balizada pelos três Momentos Pedagógicos (3MPs): Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC), propostos por Delizoicov; Angoti; Pernambuco (2018). No primeiro contato com a turma, a pesquisadora propôs ações de continuidade, de ampliação e de aprofundamento de conhecimentos junto à Horta/Laboratório Vivo iniciadas no ano anterior por outros pesquisadores.

O diálogo iniciou em sala de aula lembrando a participação deles na construção da Horta/Laboratório Vivo, remetendo-os aos trabalhos do ano anterior, utilizando-se das diferentes áreas do conhecimento escolar na construção da horta e continuou rememorando as apropriações de conceitos das plantas cultivadas no espaço, a respeito da construção de noções matemáticas, tal como a do metro, acerca dos sistemas dos seres humanos, da alimentação da planta a partir da fotossíntese, da câmara escura, da visita ao Planetário de Vitória, dentre outros assuntos. Essa etapa caracterizou o primeiro momento de problematização inicial, a qual passamos a expor em seguida.

3.1 ETAPA DE PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL (PI): TECENDO DIÁLOGOS

No primeiro contato com a turma, por meio do diálogo, diversas situações foram recordadas com o objetivo de investigar os saberes prévios das crianças, suas emoções e reações em relação ao espaço que eles ajudaram a construir. Indagações provocaram lembranças e nos deram inúmeras situações de reflexão e análises.

A partir do diálogo percebemos o conhecimento comum que se tinha sobre o ambiente (Horta/Laboratório vivo) estudado. Notamos, também, um sentimento de pertencimento e

orgulho por se ter participado da construção do local, o que sobressaltou a importância daquele ambiente para aqueles sujeitos e a relevância de um trabalho escolar colaborativo em que todos em se reconhecem como coparticipantes dos processos. No quadro a seguir expomos alguns trechos do diálogo tecido junto à turma.

Quadro 6 - Diálogos construídos no espaço do Laboratório Vivo na primeira Intervenção

Provocações da pesquisadora	Discentes
<p>Vocês se lembram desse local? Quem participou do processo de construção no ano passado? As plantas cresceram muito? Por que vocês acham que umas cresceram e outras morreram? Estão sentindo falta de alguma planta? O que mais vocês observam além das plantas? Tem algo diferente no ambiente? O que foi necessário para que essas plantas se desenvolvessem tanto como vocês estão evidenciando?</p>	<p>“Nossa! Como elas (as plantas) estão grandes! ” “Tia, elas estão grandes porque jogaram água nelas! ” Mas também teve o sol! Ah é! <i>Pra</i> fazer a fotossíntese!!! “Esse é o boldo. Minha mãe usa pra barriga” “Essa babosa foi eu que plantei” “Esse aqui (manjeriçã) se usa para tempero! ” “Ele (a alfavaca sendo confundida com o manjeriçã) cresceu demais! Está tomando o lugar da outra planta! (manjeriçã) ” “Essa árvore cresceu muito (aroeira) ” “Cadê o alecrim? Ele morreu? ” “Pode ter ficado sem água! ” “A hortelã também morreu! ” O chão parece um pouco seco! “As flores estão bonitas! ”</p>

Fonte: Registro do Diário de Bordo da pesquisadora (2019).

Nota-se com a exposição que a dialogicidade se instaurou nesse momento interativo, revelando que, quando desafiados a exporem pensamentos e opiniões, a curiosidade e a atividade dos educandos se fazem muito presente diante da situação apresentada.

Desse modo, a condução do trabalho nessa parte inicial de problematização refletiu os pressupostos freirianos (FREIRE, 1988) de uma ação docente calcada num diálogo que faz imergir a realidade dos educandos. Tomou-se como base o

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou criação [...] na qual o educador deve estar aberto a indagações, às curiosidades, às perguntas dos alunos, a suas inibições (FREIRE, 2005, p. 52).

As crianças evocando as emoções perante a horta, em relação aos cheiros, às texturas, ao ambiente e às sensações, fazendo articulações com intervenções realizadas no ano

anterior, foi, para nós, uma *aula* sobre as plantas já conhecidas e seus usos no ambiente familiar. Isso nos reportou à vertente socioambiental de *volta as raízes* de Lobino (2015), “[...] ao cuidado, ao entendimento e à preservação da VIDA” de Freire (2005, p. 11) e, também, ao entendimento de Keim (2011, p.315) de que “[...] todo conhecimento é válido e verdadeiro, até o momento em que novos dados são confirmados [...]”.

Ainda, sobressaltaram-se as palavras de Tozoni-Reis (2009, p. 14, grifo nosso):

A educação ambiental como mediadora dessas relações se estabelece sobre a ideia de conscientização, na articulação entre conhecimentos, valores, atitudes e comportamentos [...] **e tem como objetivo a transformação das relações entre os sujeitos e desses com o ambiente, estabelecidas pela história das relações sociais.**

As imagens a seguir ilustramos o momento do reencontro com a horta:

Figura 1 - Crianças investigando transformações ocorridas na Horta/Laboratório Vivo



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Figura 2 - Crianças investigando transformações ocorridas na Horta/Laboratório Vivo



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Em meio a esse acontecimento em que as crianças observavam, tocavam e anotavam suas observações, percebemos um interesse particular pelo *pé* de abóbora, pois sua flor estava em evidência.

Figura 3 - Flor de abóbora em evidência no Laboratório Vivo



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Mediados pela pesquisadora, comparamos a vagem e a flor do feijão de porco com à flor da abóbora.

Figura 4 - Pé de vagem



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019)

Figura 5 - Flor da planta Feijão de Porco



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Diante dos encontros, as reações das crianças foram de surpresas e grande impacto frente a diferentes espécies com variação de reprodução. Eles registraram nos cadernos suas observações, fizeram considerações sobre o que acharam relevante, desenharam e nomearam as plantas que puderam manusear, cheirar, abrir e sentir texturas.

Nesse momento, percebemos que se instaurou um contexto de reflexões e problematizações no qual novos conhecimentos foram encaminhados e por onde se estabeleceu mediações e interações significativas. Nesse ponto, conseguimos evidenciar os postulados de Freire (1998; 2005; 2019) no que tange a “dialogação” e as formulações

de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) sobre a conexão de conhecimentos na superação de obstáculos.

Registramos que durante as discussões sobre as duas flores, as crianças observaram que as cores delas eram vivas e perceptíveis a grandes distâncias, mas que não exalavam cheiro. Na oportunidade, cada criança manuseou a flor de uma planta (da abóbora) e pode visualizar melhor o núcleo, formado por um “*pozinho*” que grudou em suas mãos e lançou um odor descrito por eles como ruim. Lançando mão dos conhecimentos prévios que tinham, logo identificaram o pozinho como sendo o pólen da flor, responsável pela reprodução da planta.

Figura 6 - Manuseio das flores da abóbora pelas crianças



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Explorar e instigar os pensamentos a respeito do ambiente (Horta/Laboratório Vivo) cheio de vida, cheiros e cores, contribuiu para provocá-los a repensar que como seres humanos também são parte do todo, que a perpetuação das espécies é necessária e que devemos rever nossas interferências no ciclo natural da vida.

Percebemos, junto às crianças, que poderíamos ampliar e aprofundar os conhecimentos a partir da flor da abóbora para toda sua estrutura como planta, aliando as reais curiosidades delas ao contexto escolar, histórico e social. Assim, chegamos a um tema sub-integrador – aboboreira, que será apresentado como parte da etapa a seguir de organização do conhecimento.

3.2 ETAPA DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC): UM CAMINHO PARA CHEGAR À MATEMÁTICA DA ABÓBORA

A Horta/Laboratório Vivo se traduz em um artefato (objeto) pedagógico o qual podemos manipular, explorar, observar, intervir, investigar, aprender, imaginar, sentir e construir novos conhecimentos necessários aos processos de alfabetização científica sob a égide da Educação Ambiental.

Foi nesse sentido que, no caminho para se chegar à matemática da abóbora, levamos às crianças uma vivência de plantio de algumas mudas de couve, cedidas pelo Cefor, na qual foi possível trabalhar o contexto de território local e as necessidades vitais da planta. Essa experiência teórico-prática possibilitou, sobretudo, reforçar conhecimentos já adquiridos como as quatro operações básicas de matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão), além de alinharmos conhecimentos matemáticos sobre perímetro

Nessa parte da intervenção, direcionamos as crianças para um trabalho em grupo, em que cada um ficaria responsável pelo plantio de uma muda. A organização do plantio se deu respeitando o espaço de vinte centímetros de uma muda para outra, de tal modo que, ao final, obtivemos um retângulo dentro de um dos canteiros da Horta/Laboratório Vivo. Em meio as falas sobre como proceder na organização, foi proposto por uma das crianças que o espaço fosse medido com a palma da mão deles. Assim, eles separaram as plantas com as mãos e perceberam que um palmo era diferente de uma criança para outra. Diante das tentativas de resoluções da problemática, intervimos esclarecendo sobre a necessidade das medidas serem padronizadas nos contextos em que são utilizadas para que os cálculos não gerassem resultados e valores diferentes. A figura a seguir demonstram o plantio das couves.

Figura 7 - Plantio dos pés de couve – interação com a terra



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Em momento posterior, no espaço da sala de aula, propusemos descobrir qual espaço territorial, dentro do canteiro, foi usado para o plantio de nossas mudas. Fizemos uma associação do espaço total do canteiro com o território brasileiro e atribuímos ao retângulo de plantio das couves, a partir do conceito de proporção, uma representação de como se fosse o estado do Espírito Santo. Registros matemáticos foram feitos a fim de demonstrar as várias possibilidades de resoluções, aventando que nos desafios propostos não há somente uma única maneira de se chegar a resultados. O conjunto de figuras abaixo ilustra como se deram esses registros:

Figura 8 - Atividade de construção do conhecimento sobre o conceito de perímetro

<p>6) Observe</p> <p>a) Qual o perímetro usado para plantar as couves?</p> $\begin{array}{r} 6 \\ \times 18 \\ \hline 144 \end{array}$	<p>6) Observe:</p> <p>a) Qual perímetro usado para plantar as couves?</p> $\begin{array}{r} 6 \\ \times 18 \\ \hline 144 \end{array}$
<p>6) Observe:</p> <p>a) Qual o perímetro usado para plantar as couves?</p> $\begin{array}{r} 6 \\ \times 18 \\ \hline 144 \end{array}$	<p>6) Observe:</p> <p>$8 \times 18 = 144$</p> <p>a) Qual o perímetro usado para plantar as couves?</p> <p>R: 144 cm</p>

Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

É possível notar que as escritas denotam maneiras diferentes de se chegar ao resultado comum. A partir da mediação, as crianças, de maneira geral, internalizaram o aprendizado tornando-o significativo, pois na vivência real, quase sempre conflituosa, se faz necessário discutir, levantar hipóteses, argumentar, gerando novos conhecimentos e ampliar os já dominados. Isso nos remete a Vygotsky (1993, p.101):

[...] um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar a zona de desenvolvimento próximo; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança.

Desse modo, compreendemos e concordamos que pode-se chegar a apropriações de conhecimentos quando oportunizado às crianças formas diferentes de aprender e solucionar problemas e conflitos, na interação com seu pares, mediante a intervenção de um adulto, em seu contexto social/ambiental. Por isso mesmo, proporcionamos mais algumas outras intervenções visando ampliar, aprofundar e construir novos conhecimentos matemáticos.

Em continuidade ao trabalho, elencamos com a turma as diferentes espécies e nomenclaturas dadas à abóbora nas regiões brasileiras. Para tanto, utilizamos o laboratório de informática, previamente acordado com a professora responsável, para pesquisa, ampliação e explanação de informações sobre a abóbora, intercalando conhecimentos de Geografia, História, Língua Portuguesa e Ciências, numa perspectiva inter/transdisciplinar. A observação e estudo sobre os tipos de abóbora se deu com base no que está demonstrado na figura a seguir.

Figura 9 - Tipos de abóboras – diversidade e diferenças



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Nessa etapa, pudemos relacionar os diferentes tipos de abóbora com a diversidade humana e refletir que mesmo sendo da mesma espécie, há diferenças em seus aspectos físicos, de cores, de sabores, de tamanhos. Isso nos conduziu a uma reflexão ainda maior sobre a ética e o respeito nas relações humanas, como fatores necessários para o bom convívio social. Ainda, reforçamos a ideia da diferença não como bom ou ruim, mas como algo que nos torna singular e que não nos tira nossos direitos e deveres. Pontuamos a diversidade como uma categoria natural, que nos enriquece como indivíduos, enquanto a desigualdade é cultural, isto é, historicamente construída e deve ser superada. (Lobino, 2015)

Desse modo, conseguimos trabalhar vários objetivos de aprendizagem previstos nas Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos de Vitória (DCEFEJA) (PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA, 2018) de forma articulada com o tema integrador, permeado pelo diálogo constante com diversas áreas do conhecimento e diversas disciplinas. Essa ação integradora e significativa do conhecimento contou com a participação da professora regente responsável pelas disciplinas de Língua Portuguesa, de História e de Geografia da turma do 5º ano, juntamente com a pesquisadora e o professor de Geografia de 6º ao 9º ano que contribuiu em diversos momentos da intervenção, ainda que de forma pontual.

Com o quadro a seguir, discriminamos os conteúdos trabalhados a partir da redução temática (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018) “abóbora” em diferentes disciplinas e buscamos elucidar a trajetória sobre nossas ações com diversas possibilidades e ensino-aprendizagens a partir da aboboreira. Aos docentes cabem o uso da criatividade e adaptações conforme os objetivos traçados. Todavia, é imprescindível a inclusão no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola a organização de um planejamento integrado e colaborativo em toda a escola, de modo especial os docentes dos anos iniciais e finais.

Para nós, o uso da aboboreira foi indicado pelo interesse das crianças pela reprodução da mesma a partir de flores diferentes em comparação com a flor do feijão de porco. No entanto, entendemos que qualquer outro elemento do Laboratório Vivo poderia ser utilizado e desdobrados em ações pedagógicas diferentes ou semelhantes ao que descrevemos neste Guia.

Quadro 7 - Conteúdos trabalhados a partir da temática abóbora

Características da abóbora	Disciplina e conteúdos trabalhados
Nome Científico: <i>Cucurbita spp</i> Família: <i>Cucurbitaceae</i>	Ciências e Língua Portuguesa: do latim e seu período de utilização histórico, geográfico e cultural.
Nomes Populares: Abóbora, Abóbora-amarela, Abóbora-da-guiné, Abóbora-de-carne-branca, Abóbora-de-carneiro, Abóbora-de-porco, Abóbora-grande, Abóbora-menina, Abóbora-moganga, Abóbora-moranga, Abóbora-porqueira, Abóbora-quaresma, Aboboreira, Abobra, Abobreira-grande, Abobrinha-de-tronco, Abobrinha-italiana, Cabaceira, Erimum, Girimum, Jerimum, Jerimum, Jerimunzeiro, Jerui, Jurumum	Língua Portuguesa e Geografia brasileira perpassando os Estados, regiões, climas, fauna e flora específica de cada lugar e a interferência humana no território brasileiros desde a chegada dos portugueses.
Categoria: Folhas e Flores, Frutas e Legumes Medicinal, Plantas Hortícolas	Ciências: As estruturas da planta, suas funções e sobrevivência. Usos medicinais e culinários.
Clima: Continental, Equatorial, Mediterrâneo, Oceânico, Subtropical, Temperado, Tropical. Origem: América Central, América do Norte, América do Sul	Geografia e História: continentes, climas, subdivisões da América, influência na cultura, vegetação, culinária, língua materna. Olhar micro e macro das características do Brasil.
Comprimento: 1.8 a 2.4 metros	Matemática: sistema de unidades (padrões).
Luminosidade: Sol Pleno	Física (refração) e Ciências naturais: Fotossíntese.
Ciclo de Vida: Anual	Ciências: abordagem sobre o ciclo de vida e saúde das plantas e humana no contexto atual local e mundial. Relações com as doenças, problemas sociais, educacionais, políticos etc.
As abóboras são plantas do gênero cucurbita que inclui cerca de 27 espécies.	Ciências: Botânica e Diversidade
Elas foram domesticadas pelos povos pré-hispânicos há cerca de 9.000 anos, nas civilizações Maia, asteca e Inca, mas são atualmente cultivadas no mundo todo, de elevada importância nutricional e cultural	História: “Descobrimento do Brasil e das Américas, tipos de colonizações, genocídios dos nativos, desaparecimento das civilizações Maia, Inca e Asteca e suas consequências. Históricos desses povos, suas culturas e religiões misteriosas.
As abóboras dividem-se em dois tipos: as abóboras rasteiras e as abóboras de tronco (também conhecidas como brenhosas ou de “moita). A abóbora chegou ao Brasil (Nordeste) pela mão dos portugueses e recebeu o nome de jerimum aqui, pela influência indígena.	Ciências: Identificação botânica na Horta estabelecendo o tipo presente no Laboratório Vivo, além do retorno à colonização portuguesa e a influência indígena em nossa cultura alimentícia, linguística e comportamental.
As abóboras apresentam os dois sexos na mesma planta, porém em flores separadas. Suas flores são grandes, frágeis, de coloração amarela ou alaranjada. A planta pode se autopolinizar ou ser polinizada de maneira cruzada, polinização esta realizada principalmente por insetos.	Ciências: As relações estabelecidas pelas plantas em sua sexualidade com os humanos e sua sexualidade (reprodução/opção sexual).

Fonte: Elaboração da autora (2020).

Com intuito de alinhar questões inter e transdisciplinares no trabalho com a abóbora, procuramos conectar o espaço/tempo/ambiente defendido por Lobino (2015) aos alinhamentos históricos/geográficos, matemáticos/linguísticos, a partir da Horta/Laboratório Vivo como artefato de possibilidades e de onde estreitamos conhecimentos construídos na relação natureza/sociedade e contextualizamos com nosso território, nossa casa, família, nossa escola.

Assim ampliamos os conhecimentos da abóbora às diversas vertentes das disciplinas escolares e sociais acreditando que as ciências disciplinares não dão conta sozinhas da complexidade do mundo, pois:

[...] conseguir incorporar os resultados de várias especialidades [...] tomar de empréstimo a outras disciplinas certos instrumentos e técnicas metodológicos, fazendo uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber, a fim de fazê-los integrarem e convergirem depois de terem sido comparados e julgados. (JAPIASSU, 1976, p. 75).

Como um artefato pedagógico a Horta/Laboratório Vivo difere-se por ser um “objeto” exposto, onde se encontram diversos ramos do saber, diferentes esquemas conceituais, quando várias disciplinas especializadas se encontram, além de podemos manipular, explorar, observar, intervir, investigar, aprender, imaginar, sentir e construir novos conhecimentos necessários aos processos de alfabetização científica.

3.1.1 A Matemática e a abóbora

Na defesa de estarmos sempre em diálogos e interações com os docentes de níveis de ensino diferentes, precisamos relatar o brilhantismo do trabalho pedagógico da professora de Matemática, mestrande do EDUCIMAT/Ifes, Solange Taranto Reis, que nos presenteou com suas intervenções nas descrições das etapas a seguir.

Nessa fase da organização do conhecimento, a pesquisadora e professora citada, propuseram um desafio estimulando as crianças a realizarem estimativas intuitivas em questões reais. Inicialmente, elas fizeram uma pesquisa sobre a cultura da abóbora e os modos de utilização na culinária e, em seguida, foram divididas em grupos para, em conjunto, elaborarem estimativas da quantidade de sementes que uma abóbora poderia ter. As figuras a seguir ilustram essa dinâmica.

Figura 8 - Abóbora selecionada para o desafio



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Figura 9 - Divisão da abóbora selecionada para o desafio



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Figura 10 - Contagem das sementes da abóbora



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Figura 11 - Explicação sobre o conceito de fração feita pela pesquisadora



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

É importante registrar que os alunos dialogaram, apresentaram hipóteses, defenderam pontos de vista, foram instigados a intervir, a supor e a indagar em um ambiente de resolução de problemas de natureza argumentativa.

Para fomentar a aprendizagem, estabeleceu-se o seguinte diálogo:

- Quantos alunos temos na sala? (pesquisadora)
 - Somos em 16 alunos hoje. (aluno)
 - Quantos grupos podemos formar se separarmos os alunos em quantidades iguais? (pesquisadora)
 - Teremos que formar 4 grupos com 4 pessoas. (alunos)
 - Como você chegou nessa conclusão? (pesquisadora)
 - Eu contei quantos alunos tinham e depois vi que poderíamos formar 4 grupos. (aluno)
 - Como temos apenas uma abóbora como vamos fazer para contar as sementes? (pesquisadora)
 - Teremos que cortar a abóbora e dar uma parte para cada grupo. (aluno)
 - Mas eu teria que cortar a abóbora em quantas partes? (pesquisadora)
 - Em quatro. Uma parte para cada grupo. (aluno)
- (ARQUIVO DA PESQUISA, 2019).

Em decorrência, a pesquisadora cortou a abóbora em quatro partes iguais, demonstrando aos alunos que cada pedaço representava uma fração, ou seja, um quarto da abóbora. Vejamos nas imagens:

Figura 12 - Divisão da abóbora e contagem das sementes por grupos



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Durante essa aula, além de estabelecermos o diálogo constante com a turma, fomos registrando no quadro o número correspondente à quantidade de sementes que eles estimavam ter na parte recebida e, em seguida, pedimos para que verificassem essa informação contando quantas sementes, de fato, havia no pedaço recebido.

Tivemos diferentes maneiras de contagem das sementes. Um grupo dividiu as sementes em grupos de dez e depois procedeu com a contagem de dez em dez para, por fim, juntar com o resto de sementes sobradas; outros dois grupos contaram semente por semente; e um outro dividiu o montante em três grupos com quantidades aproximadas para depois somar cada parte. As figuras abaixo demonstram essas diferentes maneiras de se contar as sementes.

Figura 13 - Diferentes maneiras de contagem das sementes



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

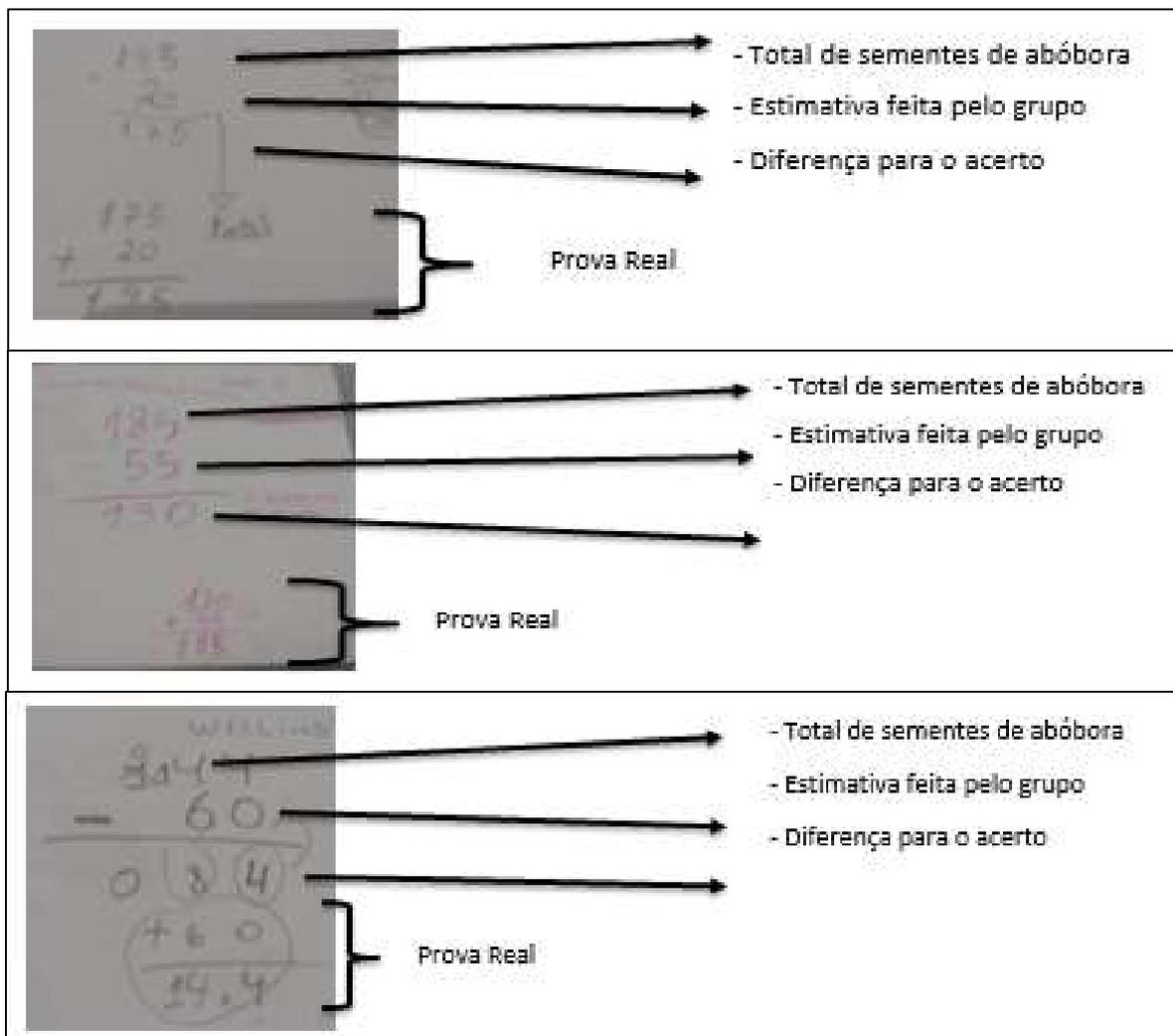
Em seguida, cada grupo relatou para o restante da turma como fez para contar as sementes e essa troca de experiência oportunizou a percepção de diferentes modos de se fazer uma contagem e de como uma estratégia de cálculo pode ser mais rápida do que a outra. Em favor da aprendizagem consolidada nesse momento, de forma a organizar e ampliar ainda mais o conhecimento, explicamos que existem exercícios, ou tarefas em que são necessárias mais de uma operação matemática para se obter um resultado e que, por isso, se faz necessário conhecer e saber utilizar corretamente as quatro operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão).

Aproveitando, ainda, que os alunos trouxeram maneiras diferentes de separar, mostramos o algoritmo da divisão e o valor posicional de cada algarismo. Desse modo, eles puderam

perceber que em alguns casos o resultado da divisão gera um valor exato, e em outros um valor não exato, ou seja, apresenta uma sobra que, se dividida também, leva a numerais decimais. Portanto, essa foi uma atividade prática que culminou em uma reflexão aprofundada de alguns conceitos matemáticos e contribuiu para uma aprendizagem significativa, bem como defendemos.

Como as questões problematizadoras foram abordadas oralmente, direcionamos, em um terceiro momento: para o registro das hipóteses e a aplicação dos conhecimentos prévios dos grupos. Pedimos que fizessem o registro em uma folha de papel e que mostrassem, por meio de cálculos, todo o raciocínio elaborado na contagem das sementes. Os resultados encontrados foram:

Figura 14 - Registros dos cálculos feitos pelos alunos na contagem das sementes



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Podemos notar que as crianças não tiveram dificuldade em efetuar as operações, que sabiam realizar soma e subtração e que tinham conhecimentos sobre o valor posicional dos algarismos nos números. Isso reforça, para nós, a importância de se respeitar os saberes com que os educandos chegam a escola e demonstra como que depois de ensinado os conteúdos, deles terem sido aprendidos, os alunos operam por si mesmo (FREIRE, 2005).

Com essa visão seguimos com a intervenção pedagógica. Passamos a dar exemplos no quadro e a apresentar a escrita de frações. Pegamos uma folha de papel, dividimo-la ao meio e demonstramos o registro fracionário daquela representação. Depois, repartimos a folha em quatro pedaços e logo tivemos a contribuição de um aluno dizendo que cada parte representava um quarto da folha. Segundo as Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos de Vitória, essa apropriação do conhecimento é relevante pois:

No mundo atual, as atividades matemáticas requerem níveis dos mais simples aos mais complexos da capacidade de contar, comparar, quantificar e realizar codificações diversas. Também se faz necessário a compreensão dos vários significados e propriedades das operações fundamentais e de se ter o domínio dos seus algoritmos. Logo, é o eixo que tem como propósito de ensino o desenvolvimento do sentido de número, a compreensão deles e das operações, e a capacidade de resolver situações-problema com cálculos exatos e aproximados, mental e escrito. (PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA, 2018, p. 183).

Essa interlocução de uma aula de Ciências, direcionada para os conhecimentos sobre vegetais da Horta/Laboratório Vivo, que se transforma em aprendizagens de outras áreas (Matemática, História, Geografia, Língua Portuguesa) é o que Japiassú (1976, p. 74) chama de interdisciplinaridade:

[...] a colaboração entre as diversas disciplinas ou entre os setores heterogêneos de uma mesma ciência conduz a interações propriamente ditas, isto é, existe certa reciprocidade nos intercâmbios, de tal forma que, no final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida.

É nessa perspectiva que continuamos articulando os conhecimentos, certos de que eles não são estanques, tão pouco se desvinculam da vida. Desse modo, a próxima exposição traz a temática da integralidade das células das plantas e dos animais e o modo como podemos intervir na organização e apropriação desse conhecimento.

3.1.2 A produção de energia dos seres

De forma a aprofundar os conhecimentos expostos no Laboratório Vivo nos primeiros momentos da pesquisa e compreendermos a forma de obtenção de energia dos seres, entendemos a necessidade de proporcionar a retomada dos conhecimentos sobre a fotossíntese trabalhados em 2018. Contamos com a participação oportuna da professora de Ciências Naturais dos 6º aos 9º anos. Para tanto, elaboramos uma intervenção pedagógica que pudesse contemplar as diferenças das células animais e vegetais a partir do estudo das folhas. Nesse momento, os estudantes observaram e analisaram, nas lâminas, as células vegetais e animais.

O objetivo desse momento era estabelecer conexões com os ambientes naturais, tendo a Horta/Laboratório Vivo como ponto de partida. Entendendo que somos constituídos por componentes visíveis e não visíveis a olho nu, refletimos sobre a composição desses elementos e sobre como estamos interligados por uma rede de conexões iniciadas a partir da nossa estrutura e de nossa organização, que são as relações das células animais e vegetais.

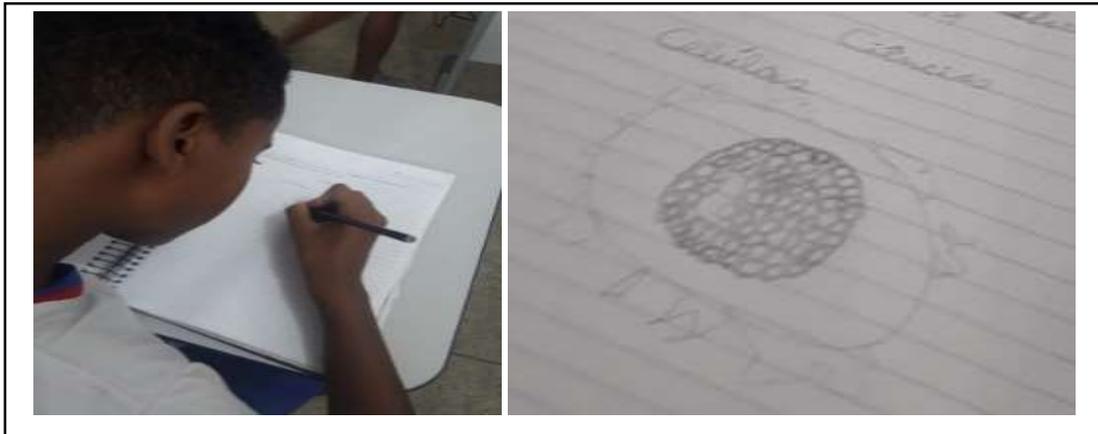
As crianças demonstraram muita atenção e curiosidade em observar, através do microscópio, o mundo que praticamente não vemos ou não percebemos. Assim, puderam analisar, cuidadosamente, algumas características das plantas do Laboratório Vivo e isso estabeleceu uma conexão ímpar entre as dimensões do micro – células animais e vegetais – e macro, isso é, nosso corpo e a estrutura da flora formada por milhares de células.

Figura 15 - Momentos de observação dos exemplares de células vegetais e animais



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

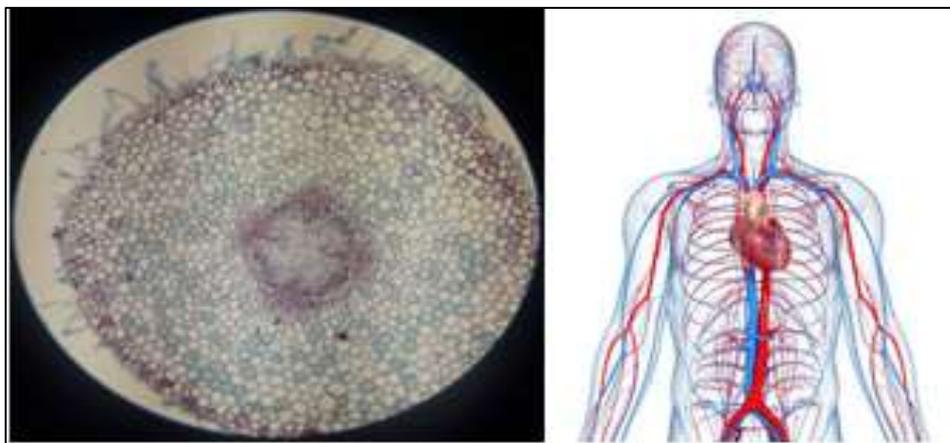
Figura 16 - Momento de registros dos exemplares de células vegetais e animais



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Em continuidade às conexões estabelecidas, os alunos puderam verificar que os vasos condutores da seiva bruta e elaborada dos vegetais podem ser comparados ao sistema circulatório do corpo humano no processo de troca de substâncias. Também, puderam perceber as conexões das conduções sanguíneas que nos seres humanos se dão por diferentes vasos, cada um com sua função, levando e trazendo gases, nutrientes, vírus, bactérias ou elementos (sistema imunológico e linfático) que nos protegem de invasores. Seguidamente, observaram como o coração exerce a função de “bomba” para o sistema circulatório, como as artérias (que saem do coração) conduzem substâncias (como o oxigênio) pelo corpo e como as veias (condutores que retornam ao coração) trazem elementos que podem ser eliminados pelos pulmões, tais como o gás carbônico. Com a figura a seguir ilustramos para as crianças esses conectores.

Figura 17 - Alusão ao xilema (transporte de água e sais minerais) e floema (transporte de nutrientes) com o sangue arterial (rico em oxigênio) e sangue venoso (rico em dióxido de carbono)

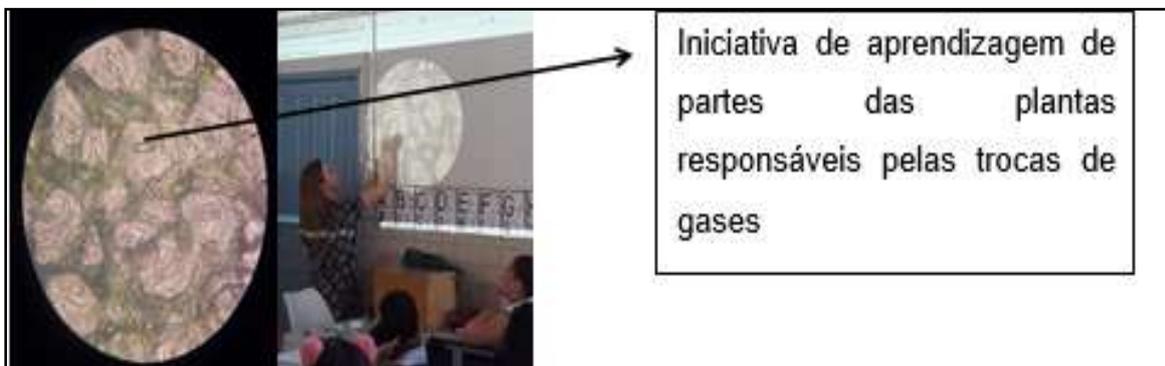


Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

De forma mais sintética, também abordamos outras questões, tais como: a estrutura celular e respiração (troca de gases nos estômatos²); mecanismos de obtenção de energia (nutrientes provindos do solo que constituem a estrutura do sistema vascular da planta formado pelos condutores xilema e floema)³; organização dos seres vivos; parede celular das plantas; diferenciação dos animais; as distribuições de organelas dentro das paredes celulares; metabolismo (fotossínteses); biodiversidade; adaptação dos seres aos diversos ambientes em que vivem; processos ambientais e sustentabilidade.

Com a figura a seguir ilustramos um pouco da aula em que fizemos essa apresentação.

Figura 18 - Apresentação dos estômatos das células responsáveis pelas trocas dos gases



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Durante essa exposição, fizemos a explicação de que a fotossíntese é a responsável pela produção dos princípios ativos das plantas e que as reações químicas produzidas dentro da planta são componentes que transformam a energia da luz solar, aliada aos sais minerais do solo, mais a água e o gás carbônico, em glicose. Ainda, explicamos que os tecidos condutores e toda estrutura minúscula das células são capazes de estabelecer relações de trocas com o ambiente num ciclo ininterrupto no qual o gás carbônico disponível no ar é absorvido pela planta e, juntamente com a água e os sais minerais retirados do solo, é aquecido pelo sol. Foi possível, portanto, esclarecer que esse encontro resulta em oxigênio devolvido ao ambiente, em alimentos orgânicos necessários à planta

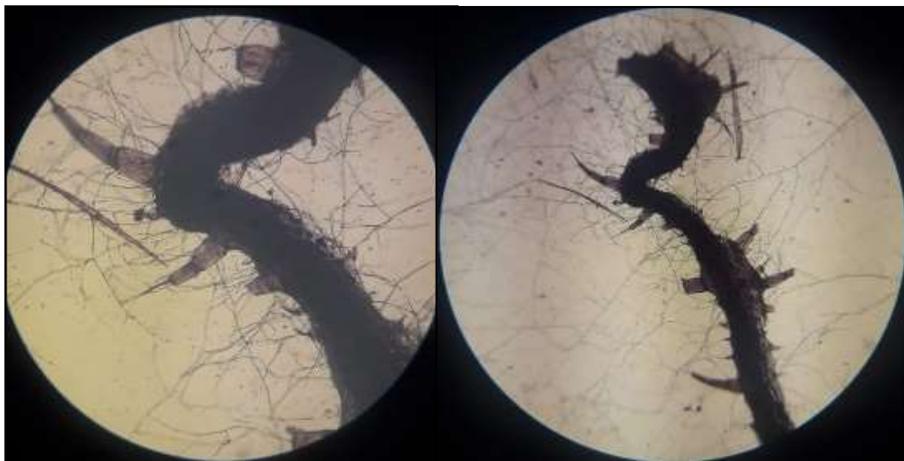
² As trocas como o gás carbônico, o oxigênio e o vapor de água entre os tecidos vegetais e a atmosfera ocorrem principalmente a partir dos **estômatos**. O mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos está diretamente ligado aos processos de transpiração, fotossíntese e respiração, pois a intensidade desses processos depende, principalmente, do grau de abertura dos estômatos (SANTOS, 2005).

³ **Xilema e Floema**: sistema vascular, que move, ou transloca água e solutos por todo comprimento da planta constituídos por células condutoras (TAIZ; ZELGER; MÜLLER; MURPH, 2017)

e na produção dos seus princípios ativos, caso ela seja medicinal ou olerícolas, ou de verduras e legumes, que possuem princípios ativos e nutrientes importantes à alimentação dos seres vivos.

De forma especial, as crianças atentaram-se para os minúsculos filamentos presentes nas raízes das plantas, visualizados por meio do microscópio, o que nos fez explicar que são eles que mantêm a planta conectada ao solo e por onde ela capta aquilo de que precisa. A figura a seguir ilustra essa visualização feita pelas crianças.

Figura 19 - Exemplos da raiz de uma planta apresentadas aos alunos



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Nesse momento continuamos explicando que, associados, os elementos ar, terra, água e luz solar formam uma rede de articulações de vida; que o ser humano também faz parte dessa rede, pois se alimenta das plantas; que somos dependentes do oxigênio que elas produzem, dos princípios ativos contidos nas plantas medicinais; e que, por vezes, nos comportamos como se fossemos independentes dessa rede de sustentabilidade da vida no planeta.

Além das oportunidades de aprendizagens proporcionadas aos alunos, mencionadas anteriormente, em um dos momentos de reflexão sobre a relação entre as plantas e os seres humanos, realizamos uma aula de preparação de um doce de abóbora. Nessa dinâmica, depois de nos apropriarmos do conhecimento da produção de energia das plantas, relacionamo-la com a produção de energia do nosso corpo, como seres que necessitam de outros para sobreviver.

Evidenciamos que não podemos produzir nossa própria comida, que as plantas a produzem, todavia, precisamos transformá-la. Diante disso, depois de abordarmos a transformação da matéria-prima, advinda das plantas, em alimentos, pelo homem, ampliamos a aprendizagem focalizando os sistemas integrados do nosso organismo, suas interdependências e o processo que o alimento percorre no nosso corpo. Aventamos, assim, desconstruir uma cultura histórica de conhecimentos em que um órgão ou sistema seria mais importante que o outro.

Figura 20 - Preparação do doce de abóbora



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

A intervenção pedagógica que culminou no doce de abóbora foi planejada para que, durante o saborear do alimento, as crianças assistissem a alguns vídeos⁴ demonstrativos das reações do corpo humano ao iniciar o processo de digestão alimentar, e assim pudessem compreender melhor a integração e interdependência dos órgãos dos sistemas do corpo dos animais, em especial os seres humanos.

Problematizamos questões em torno das produções alimentícias em larga escala, especialmente no Brasil, que, segundo a Organização Pan-Americana da Saúde⁵ (OPAS), fazem uso exacerbado de agrotóxicos. Discutimos com as crianças que, de acordo com o site da OPAS, é possível evitar, por meio da não exposição de pessoas aos produtos, as incidências de intoxicações e, por conseguinte, a proliferação de doenças relacionadas ao

⁴ Cf. vídeos disponíveis em: <https://www.youtube.com/watch?v=H4bPZs35On4> – sistema digestório; https://www.youtube.com/watch?v=EsZH_DVuA3E – sistema excretor; <https://www.youtube.com/watch?v=WnOSe-JD6QM> – sistema nervoso e os sensores corporais; <https://www.youtube.com/watch?v=cKEtAmgxFEY> – sistema circulatório. Acesso em: 1 jul. 2019.

⁵ Fundada em 1902, é a organização internacional de saúde pública mais antiga do mundo. Atua como escritório regional da Organização Mundial da Saúde (OMS) para as Américas e é a agência especializada em saúde do sistema interamericano.

uso de agrotóxicos, tais como, doença cardíaca isquêmica, acidente vasculares cerebrais (AVC), e de forma mais drástica, diversos tipos de câncer.

Averiguamos também que, de acordo Santos (2019), ao publicar uma matéria em um *site*⁶ para estudos escolares, a absorção desses produtos pelo solo de forma contínua causa fragilidade e infertilidade. Não foi preciso dizer as crianças que sem o solo a alimentação da sociedade está em risco. Eles próprios associaram essa informação aos conhecimentos prévios que tinham e disseram que as pessoas em lugares de climas secos e de terras não produtivas passam fome.

Nesse diálogo, continuamos a explicar que esses produtos nocivos, quando espalhados no ar, podem causar, também, problemas na saúde das pessoas, tais como intoxicações e alergias. Ainda, que os prejuízos causados por esses produtos nas águas são mais alarmantes: geram instabilidade no ambiente e em toda a redondeza, causam a morte de uma diversidade de plantas aquáticas e animais, contaminam mananciais e esses levam os venenos para seus afluentes. Verificamos, nesse interim, que a contaminação nos seres humanos se efetiva por meio da alimentação e da ingestão de águas contaminadas.

Entendemos, portanto, que nossas ações foram ao encontro das afirmações de Keim (2011) por visar uma sociedade com indivíduos reflexivos, críticos e responsáveis em nível pessoal e coletivo:

Cabe ainda à educação como agente de mudança [...] desenvolver dinâmicas e processos que ativem a cada momento a perspicácia necessária para a percepção crítica de que cada ação social e coletiva tem uma dimensão histórica e que todas elas de alguma forma podem se caracterizar em algo que gere ações fraternas de partilha e responsabilidade coletiva (KEIM, 2011, p. 308).

Para intensificar a compreensão do caminho percorrido pelos alimentos e o importante papel dele na garantia de energia e vida para cada um de nós, procuramos trabalhar a estrutura das células de forma artística.

Nesse sentido, as atividades foram desenvolvidas da seguinte forma: as partes da estrutura celular (núcleo, membrana plasmática e citoplasma) foram representadas com massinha e ao final as crianças puderam levar para suas casas para explicarem às famílias os conceitos adquiridos na ação pedagógica. O resultado pode ser percebido na figura a seguir.

⁶ Cf. matéria disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/contaminacao-ambiental-por-agrotoxicos.htm>. Acesso em: 12 jul. 2019.

Figura 21 - Sequência de representação de células com massinha



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

A atividade realizada com *massinhas* está ancorada nos pressupostos e diretrizes legais do ensino nacional e municipal, pois a LDB 9394/96 que atribui ao ensino das “Artes” caráter obrigatório na educação básica conforme parágrafo 2º, artigo 26, visa o desenvolvimento cultural dos alunos alicerçados nos pilares das Artes Plásticas, das Artes Cênicas, da Dança e da Música. As DCEFEJA/PMV (PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA, 2018, p. 92), citando as definições para o ensino da Arte nas unidades de ensino desde a década passada, ressalta que esse ensino privilegia:

[...] o conhecimento **interdisciplinar** e intercultural, tomando como base os pressupostos de que a cultura é uma instituição da esfera social, que as sensibilidades artísticas são próprias de cada grupo, que o conhecimento é uma construção histórica e social, **e que o ensino deve incluir temas atuais e relacionados com a experiência dos alunos** (PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA, 2018, p. 68, grifos nossos).

Nessa pesquisa, a articulação das ações, a exploração dos sentidos, a investidura no trabalho com prazer, com o *saber-fazer*, a aposta na experiência estética, a apreciação da própria obra, leva às crianças sentimentos de “*poder e saber fazer*”, além oportunizar a construção e apropriação do conhecimento mediados pelos sentidos humanos. Para Keim (2011) as crianças devem estar envoltas em um ambiente repleto de aprendizagens e significados onde os órgãos e os sentidos do corpo humano são ativados, enviando ao cérebro sensações que são devolvidas ao ambiente de aprendizagem em uma reação adequada para aprendizagem.

Nessa perspectiva, os sentidos foram acionados quando, ao apresentar um novo conteúdo, a docente aguçou a audição e a atenção das crianças. O contato e a apresentação visual da organela a partir de *slides* e imagens de vídeos, além das cores da massinha ativaram a visão, bem como a percepção das texturas das massinhas e de

outros objetos manuseados estimularam o tato. O doce de abóbora saboreado durante as aulas levou às crianças uma experiência gustativa, na qual o paladar foi usado em favor da construção e da apropriação de um conhecimento científico pelo grupo e que foi produzido historicamente pela sociedade.

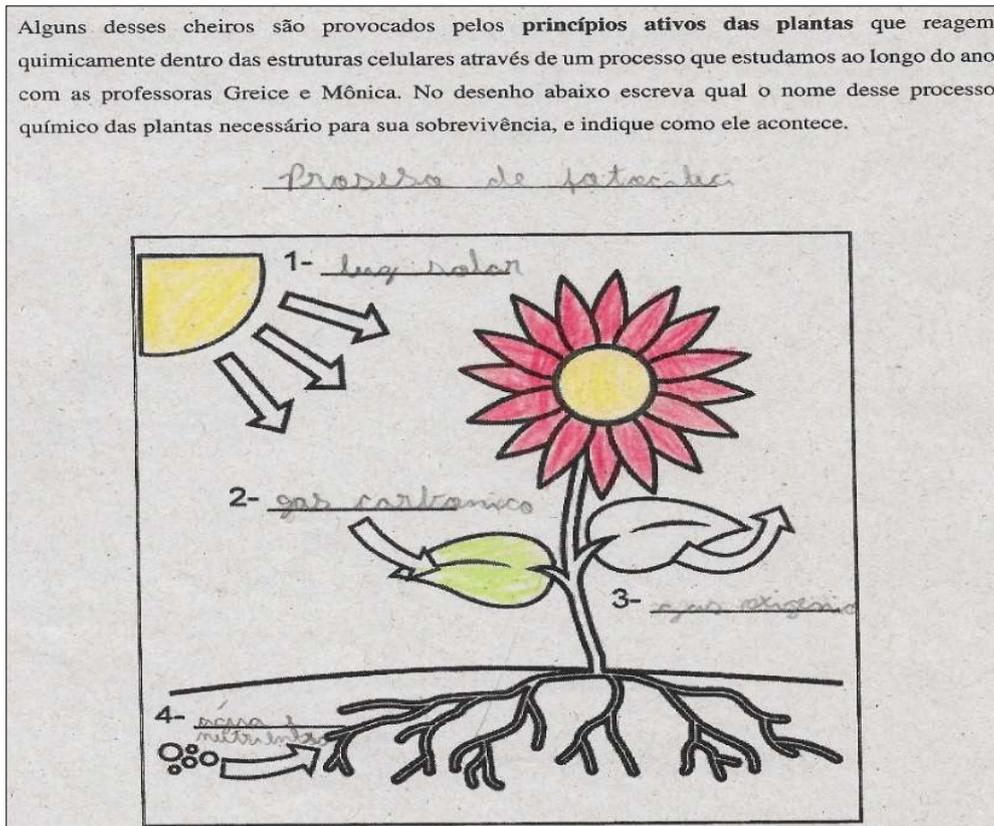
Essas percepções e interações com o ambiente facilitaram a atuação dos seres humanos com o meio, provocando uma diversidade de recepções, construções, apropriações e desconstruções em relação as informações apresentadas como ensino. Acreditamos que ao instigar as crianças na representação artística/manual da mitocôndria, contextualizada por sua importância na integralidade do corpo humano, estamos conferindo aos sujeitos uma releitura da aprendizagem, estimulada a partir da liberdade e criatividade sentidos estéticos, onde ocorre o diálogo entre o ensino de ciências e arte nos processos de alfabetização científica com potencial sustentável.

3.3 ETAPA DE APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC) – REGISTROS DE APROPRIAÇÃO DE CONHECIMENTOS

Após a etapa que culminou no trabalho sobre os vegetais, sobre o corpo humano e seus sistemas, elaboramos um registro de apropriação dos conhecimentos levando em consideração a etapa de intervenção e de contextualização que contribuem para a apropriação dos conhecimentos escolares científicos como dever da escola e direito dos educandos.

Atentando para o livro didático adotado para o ano de escolaridade da turma, notamos que não havia uma unidade, ou conteúdo em particular sobre a fotossíntese, bem como abordamos nessa etapa da intervenção. Por isso, em equipe, decidimos entrelaçar conhecimentos relativos à água - indispensável aos seres vivos -, à alimentação saudável - sem uso de agrotóxico, sem alimentos industrializados – e às consequências dessa na saúde das crianças, aos conhecimentos sobre a contaminação do solo e o prejuízo disso para a vida em geral.

A figura a seguir apresenta esse registro de aplicação do conhecimento em relação ao exposto.

Figura 22 - Verificação de apropriação de conhecimentos⁷

Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Seguindo nessa etapa de registro de apropriação dos conhecimentos, procuramos relacionar os tipos de células e suas funções específicas com as flores da abóbora para abordar a polinização e a respeito dos órgãos reprodutores, tanto das plantas como dos seres humanos. Desse modo, retomamos às questões iniciais de problematização no reencontro com a Horta/Laboratório Vivo, exercitando fluxos de conhecimentos e informações necessárias à vida. A seguir, expomos mais uma verificação de aprendizagem aplicada após realização de atividades e discussões realizadas com o espaço educativo Horta/Laboratório Vivo:

⁷ Observa-se novamente a dificuldade de apropriação da escrita formal da Língua Portuguesa, conforme relatado anteriormente neste trabalho, e que, de acordo com os DCNs, deve ser superada por crianças do 5º ano do ensino fundamental a partir da intervenção dos docentes.

Figura 3 - Verificação de apropriação de conhecimento

2. Na horta podemos perceber que algumas plantas possuem cheiros e juntamente com as cores que são vivas e chamativas, esse conjunto exerce uma função primordial na natureza. Preencha os espaços abaixo utilizando as palavras do quadro:

~~ANIMAIS - ATRAÇÃO - POLINIZAÇÃO - FLOR - PERFUMADAS - VENTÔ - ÁGUA~~

As flores vibrantes e perfumadas estão relacionadas principalmente com a polinização por animais. Isso se deve ao fato de que a flor atua como uma forma de atração para os polinizadores, sendo assim, são necessários mecanismos que garantam a visitação desses animais. Outros agentes polinizadores, destacam-se o vento e a água.

Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Destacamos que esse momento foi profícuo para iniciar estudos e construção de conceitos sobre a sexualidade humana, pois toda análise e reflexão sobre a reprodução das flores intensificou o diálogo sobre as relações quanto ao corpo humano, suas necessidades, órgãos e funções. Nesse tocante, também houve espaço para discussões sobre gênero, saúde, gravidez na adolescência, moral, ética, dentre outros assuntos demandados pelo grupo.

Após as considerações expostas na intervenção de sala de aula, aplicamos uma outra verificação da aprendizagem e apropriação do conhecimento para os alunos relatarem de forma escrita, a partir da perspectiva de entendimento deles, os aspectos conceituais relacionados aos vídeos assistidos e às explanações orais feitas sobre a integralidade dos seres humanos, sobre a conexão dos órgãos nos sistemas do corpo e sobre as relações entre esses e os problemas socioambientais contemporâneos.

Em um dos textos produzidos está o relato abaixo:

Figura 4 - Texto relacionando a integração dos sistemas digestório e excretor

Texts

O alimento é mastigado e desce para o esôfago e vai para o estômago onde se encontra com o líquido gástrico e vai para o intestino delgado e é separado as vitaminas, e o que não serve para fêsis e é eliminado.

Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Observamos que a criança faz referência ao processo de digestão sofrido pelo alimento em nosso organismo de acordo com o conhecimento trabalhado na unidade do livro didático e que por ela foi apropriado. Isso demonstra a compreensão dela em relação ao conteúdo trabalhado e que o vivenciado pela ação pedagógica contribuiu para que ela consolidasse o conhecimento de como se dá a produção de energia do corpo humano.

Para Vygotsky (1993) a construção do conhecimento perpassa a ação docente em criar possibilidades para que a criança possa aprender e se humanizar. E Por essas falas percebemos a importância da mediação do docente em prol de situações significativas de aprendizagem onde se fomentam e propaga-se uma ciência cidadã, ou seja, as ações cotidianas enchem-se de significados e reflexões com fortes propensões de mudança de hábitos e atitudes a partir das intervenções escolares.

Colocar as crianças em contexto de contato com a natureza e as vidas que a compõe favorece a apropriação de conhecimentos escolares intrínsecos à vida e suas interrelações, para que elas possam, a partir de relações prático-teóricos, construir processos de uma alfabetização científica sustentável onde

O exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser. Um ruído, por exemplo, pode provocar minha curiosidade. Observo o espaço onde parece que se está verificando. Aguço o ouvido. Procuro comparar com outro ruído cuja razão de ser já conheço. Investigo melhor o espaço. Admito hipóteses várias em torno da possível origem do ruído. Elimino algumas até que chego a sua explicação. (FREIRE, 2005, p.53)

Após a etapa anterior de aplicação de conhecimentos, planejamos uma visita ao Museu de Ciências da Vida (MCV), localizado no Campus da Ufes, com o objetivo de oportunizar às crianças a percepção de que o corpo é biológico, psicológico, social, construído historicamente num movimento de interações com o meio. (MORIN, 2003; VYGOTSKY, 1993). É o que passamos a apresentar.

3.4 VISITA PEDAGÓGICA AO MUSEU DA CIÊNCIA E DA VIDA NA UFES - A TOTALIDADE E INTEGRALIDADE DO CORPO HUMANO

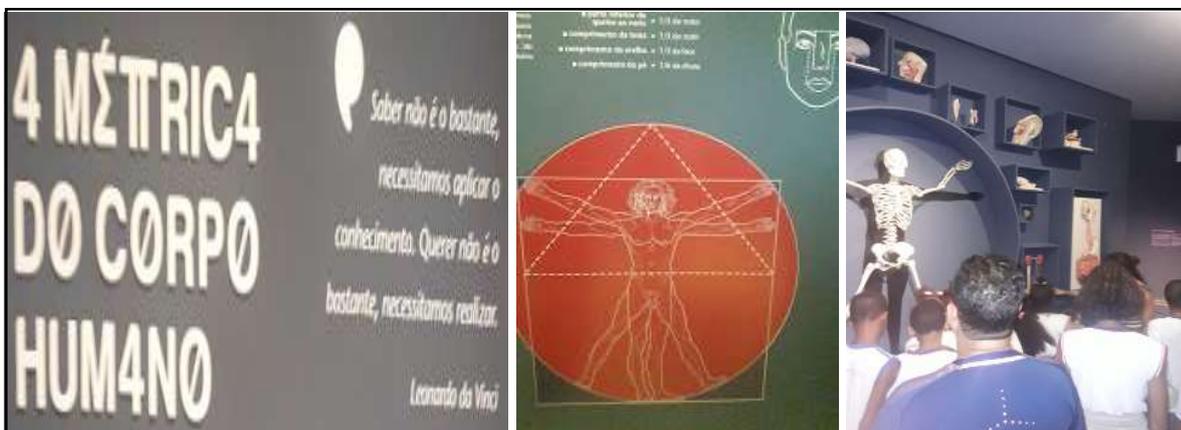
A visita pedagógica contou com a participação das professoras regentes, da pedagoga da escola, das crianças da turma público-alvo da pesquisa e de outras do Programa de Educação Integral da escola (estudantes de diversos anos do EF).

Figura 22 - Visita ao MCV e o entendimento da totalidade e integralidade do corpo humano



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Figura 23 - Alfabetização Científica, do micro ao macro e vice versa



Fonte: Arquivo da pesquisa (2019).

Nessa fase de visita ao Museu da Ciência e Vida (MCV), compreendemos que se trata de uma espécie de contextualização e, ao mesmo tempo, de aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo das demais etapas, com alcance do próprio papel social preterido pela alfabetização científica. Isso, porque os saberes construídos em torno da Horta/Laboratório Vivo serviram como artefato de aplicabilidade ao próprio contexto social dos alunos. Assim, parafraseamos Chassot (2016) no sentido de que se alfabetizar cientificamente refere-se à uma leitura positiva de mundo e à uma concepção de que podemos transformar nossa realidade para melhor, conforme almejamos nas intervenções que demonstraremos a seguir.

É oportuno registrar que, nessa fase, a visita ao MVC produziu novos processos de problematização, gerou novos ciclos de hipóteses, de contextualizações de sistematizações dos dados. Isso reforçou, para nós professores, que as resoluções de problemas não são um fim em si mesmo, ou seja, são um arcabouço de outras possibilidades, de novas hipóteses ou novos gatilhos de problemáticas sobressaltadas no novo contexto, na nova realidade.

Nessa perspectiva, revisitamos conhecimentos anteriormente organizados (complexidade dos sistemas das plantas, dependência dos humanos a ela, similaridades e diferenças entre ambos, sistemas do corpo humano, nutrição, manutenção da energia a partir das células e sua organela mitocôndria) e conduzimos a ação de intervenção pedagógica com o objetivo de desconstruir a ideia do ser humano ser tratado, comparado e explorado como uma máquina. Essa visão herdada historicamente (fragmentada), intrinsecamente, está repleta de significados, e um deles é de que as partes que o integram podem ser trocadas por outras partes artificiais, ou de outros humanos, como numa descartabilidade ou renovação de suas “peças”.

Segundo Morin (2012), a humanidade é provida de racionalidade e essa reverbera na capacidade de construir coisas, instrumentos, objetos, ou seja, um conhecer técnico. Essa criatividade *sapiens* é veementemente explorada na construção da sociedade moderna a partir da Revolução Industrial. Para o autor

“[...] há no humano um formidável potencial de racionalidade e um formidável potencial de desenvolvimento técnico, que se atualizarão ao longo da história, tendo se acelerado e amplificado nestes últimos séculos” (MORIN, 2012, p. 41).

Durante a visita, os discentes ficaram estarelecidos ao descobrirem que os exemplares humanos expostos no espaço do museu eram de pessoas reais, bebês reais, sistemas reais, agora sem vida. Nesse caso, intervimos com a explicação da palavra *indigente*, proferida pelo mediador, analisamos sobre as condições de vida dessas pessoas e o quanto nos parecem descartáveis.

As perguntas foram imediatas: *Professora onde está a família deles? Os bebês foram abortados por quê?* Diante dos questionamentos, novos processos interventivos foram demandados, novas hipóteses, a partir das problemáticas levantadas pelos educandos exigiu-se o planejar de novas ações inter/ transdisciplinares.

No pequeno espaço de tempo que tínhamos no momento da visita para maiores explicações, pudemos estabelecer diálogos sobre as políticas sociais que refletem uma concepção histórica do homem como máquina, sobre o descaso com a educação, com a saúde, com a segurança, com as jornadas e condições de trabalho sobre-humanas em diversos segmentos de trabalho da sociedade, inclusive a jornada dos profissionais da educação. Refletimos sobre alguns tipos de violência (física e psicológica), sobre o desrespeito no uso de agrotóxicos, sobre a falta de acesso a medicações, sobre o saneamento básico, e enfim, sobre a ampliação dessa visão utilitarista do ser, que faz com que alguns sejam considerados e/ou tratados como indigentes.

Tais ponderações nos remeteram à identidade singular do ser, ao valor dos indivíduos em sua cultura e contradições, sendo esse *humano* cem por cento biológico e cem por cento cultural (MORIN, 2012). Não é em vão que Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2018) apontam para a necessidade de elaboração de um conhecimento científico, em meio a uma concepção inovadora de ensino, que se aproxime da produção contemporânea, levando em conta a sua relação com outras áreas do conhecimento, sua relevância social e sua produção histórica, de modo a contribuir para que os alunos tenham uma postura crítica.

Nesse contexto cheio de significados, a ação pedagógica ficou carregada de sentidos, pois tratou os seres humanos em sua integração total, como um ser bio-psico-social transcendente (KEIM, 2011). A relação/mediação com as crianças e todo o cenário composto de dinamicidade contribuiu para a construção e a transmissão de

conhecimentos sobre a sociedade em que vivemos e sobre cidadania – direitos e deveres, de forma reflexiva.

Krasilchik (2004) afirma que conhecimento científico necessita de uma compreensão sobre a composição humana, nos quais fatores biológicos e históricos, que estão inseridos de forma distorcidas, podem desenvolver mudanças em pensamentos e comportamentos. Para a autora,

Admite-se que a formação biológica contribua para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da Ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim, o interesse pelo mundo dos seres vivos. Esses conhecimentos devem contribuir, também, para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem na biosfera (KRASILCHIK, 2004, p. 11).

Desse modo, a visita ao MVC consistiu-se em um espaço singular de aprendizagens, situou os discentes, os docentes e os demais, nas relações humanas com o ambiente, que são marcadas por tensões biológicas/culturais, tais como as necessidades básicas humanas de saúde, educação, moradia e alimentação. Isso expôs a contraposição *ambiente x interesses hegemônicos* das classes (dominantes x dominados), vinculando o conhecimento às ações políticas sofridas no corpo integrante da natureza.

Com esse olhar, tratamos, no contexto da aplicação do conhecimento da aula de campo (visita ao MCV), a fragmentação, as ações utilitaristas, dominantes, exploratórias e excludentes na totalidade do *ser humano*, tendo em vista que

[...] A produção do saber é social, ocorre no interior das relações sociais. A elaboração do saber implica expressar de forma elaborada o saber que surge da prática social. Essa expressão elaborada supõe o domínio dos instrumentos de elaboração e sistematização [...] (SAVIANI, 2012, p. 67).

[...] que a alfabetização científica na perspectiva que está sendo apresentada não objetiva treinar futuros cientistas, ainda que para isso possa contribuir. Objetiva sim, que os assuntos científicos sejam cuidadosamente apresentados, discutidos, compreendendo seus significados e aplicados para o entendimento do mundo (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001 p. 49).

Por fim, nesse contexto de associação dos componentes curriculares ao ensino de Ciências nos primeiros anos do ensino fundamental, contrariamos a proposta positivista e fragmentada de currículo que nos usurpou por décadas o direito ao conhecimento, em detrimento a exploração internacional de nossas riquezas e desdém por nossas

produções de conhecimentos desde o início da República. Sem nos pautar em ideais do início do século passado, persistimos em função de uma prática docente emancipatória, conscientes de seu único e relevante lugar na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

100% NATURAL

ORGANIC 



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este produto educacional consiste em um material de apoio didático/pedagógico destinado a professores e à equipe pedagógica que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, no sentido de promover um processo de Alfabetização Científica Sustentável, por meio de um artefato pedagógico vivo, que pode ser uma horta educativa, a qual cognominamos Laboratório Vivo. Esse espaço compõe o eixo central, estruturante do currículo, lança mão de uma abordagem temática, com conteúdos explorados de forma inter/transdisciplinar.

A escolha do produto se deu em virtude da importância de compartilharmos nossa experiência de intervenção pedagógica, que teve como potencial a construção de articulações entre os saberes científicos e escolares durante as práticas pedagógicas. Dada a sua dinâmica, o material pode ser consultado e entendido por qualquer profissional da área da educação que deseje ampliar conhecimentos, aprimorar práticas pedagógicas formalizadas que não se pautem unicamente em conteúdos lineares, sem problematização, a-históricos, a-políticos e, muitas vezes, fragmentados, e resgatar o protagonismo de seu desenvolvimento profissional.

O Guia foi construído durante o processo de intervenção pedagógica da pesquisa e conta com relatos de diálogos, de dúvidas, de desafios, de práticas, de saberes prévios e de saberes construídos durante o processo de intervenção pedagógica em sala de aula, juntamente com os pares no processo investigativo/interventivo.

Registra-se também que, a participação colaborativa e necessária dos pares que atuam nos anos finais do ensino fundamental da referida escola: a docente de Ciências dos anos finais Mônica Espíndula e a participação da mestrandia do Educimat/Ifes Solange Taranto Reis.

Nesse sentido, serve, também, como instrumento de reflexão sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, contribuindo para a revisão de concepções e conceitos, tais como: totalidade, utilitarismo, integralidade e sustentabilidade, que perpassam diversas áreas de saberes disciplinares dessa forma buscou-se ir de encontro ao que rege o PMEA da municipalidade de Vitória.

Nesse interim, parte-se do princípio de que se deve haver uma articulação e planejamentos integrados entre professores de áreas dos anos finais e docentes de dos anos iniciais do ensino fundamental, de modo que as ações educativas sejam enriquecidas e, conseqüentemente, contribuam para a elevação da qualidade do ensino público.

Os processos de intervenção didático-pedagógica apresentados nesse Guia didático apontam que alfabetizar cientificamente perpassa a apropriação de conceitos que façam sentidos aos educandos. Construir entendimentos sobre os conceitos de fração, de células, de sistemas do corpo humano, de saúde, contribuem para processos atrelados ao ambiente, a sociedade, a cultura e as vivências cotidianas alfabetizando-os cientificamente, onde se promove fundamentos para outros conhecimentos ampliando as redes de aprendizagens integrais e sustentáveis, numa abordagem temática relevante e marcante para o discente, aproximando os contextos reais

A partir da Horta Laboratório Vivo as possíveis ações coordenadas e planejadas coletivamente, tem potencial para buscar a superação da visão utilitarista que temos da natureza, do ambiente. Para tanto, é necessário retomar a cultura do senso de cuidado com as plantas e os seres vivos de modo a enfraquecer a cultura de “coisificação” do ambiente, da natureza e diminuir o afastamento do homem/natureza promovendo uma volta as origens e raízes com um viés preponderante na discussão da superação dos valores antropocêntricos, utilitarista, dicotômico e cartesiano, elevando assim o valor vital a incorporação do ser humano à natureza.

Consideramos que nas intervenções pedagógicas desenvolvidas no espaço educativo Horta/Laboratório Vivo, geraram junto aos estudantes, professores e pesquisadora levantamento de hipóteses e problematizações a partir de suas vivências e que nela os participantes se constituíram como pesquisadores, produzindo um saber científico contextualizado e transformador do conhecimento escolar.

Nesse contexto podemos estabelecer relações profundas e nos aliar com essa afirmação de Freire (2005, p. 83)

[...] É a escola que estimula o aluno a perguntar, a criticar, a criar; onde se propõe a construção do conhecimento coletivo, articulando o saber popular e o saber crítico, científico, mediados pelas experiências no mundo.

Para Arroyo (1988, p. 54)

[...] **a escola é um processo programado de ensino-aprendizagem**, mas não apenas porque cada mestre esperado na sala de aula chegará para passar matéria, mas porque **é um tempo-espaço programado do encontro de gerações**. De um lado, adultos que vêm se fazendo humanos, aprendendo essa difícil arte, de outro lado, as jovens gerações que querem aprender a ser, a imitar os semelhantes. Receber seus aprendizados e as ferramentas da cultura.

Concluimos que oportunizamos um romper do empirismo elencando-os aos conceitos de natureza científica e social para a elucidação da problemática inicial, que ao tocarem, sentirem, plantarem e cheirarem as plantas se perceberam pertencentes ao ambiente. Plantas, bichos, terra, sol, mãos, mentes humanas transpondo um ensino inovador e sustentável, onde a natureza se entrelaça e sustenta a vida num ciclo de interdependência.

Por fim, acreditamos que a sensibilidade docente precisa se voltar em valorizar os conceitos prévios das crianças, os processos de ensino/aprendizagem como construção contínua é relevante na apropriação do conhecimento. Então busquemos situações concretas, na elaboração e construção dos conhecimentos sempre a partir de uma dinâmica ininterrupta de trocas entre docentes e discentes, nos saberes populares e científicos pois “Quem ensina aprende ao ensinar. E quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1988, p. 25).

REFERÊNCIAS

ARROYO, M. A função social do ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, p. 5, n. 40, out/dez. 1988.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.03, n.02, p.122-134, jul-dez 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>. Acesso em: 10 de jan. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 abr. 2020.

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

BRASIL. Constituição de 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394/96. Brasília, 23 de dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 05 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Política Nacional de Educação ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.lei.adv.br/9795-99.htm>. Acesso em: 05 jul. 2020.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 7. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

CUNHA, R. B. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 27-41, jan. 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132018000100027&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 23 mai. 2020.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5 ed. São Paulo: Cortês, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. 25. ed. São Paulo/Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

GONTIJO, C. M. M. **A escrita infantil**. São Paulo: Cortez, 2008.

GONTIJO, C. M. M; SCHWARTZ, C. M. **Alfabetização**: teoria e prática. Curitiba, PR: Sol, 2009.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KEIM, E. J. Humanização e Educação em Freire e Lukács. **Atos de Pesquisa em Educação** - PPGE/ME FURB - v. 6, n. 2, p. 300-321, mai./ago. 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática do ensino de Biologia**. 4. ed. rev. ampl. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LOBINO, M. G. F. **A práxis ambiental educativa**: diálogo entre diferentes saberes. 2ed. Vitória: Edufes, 2014.

LOBINO, M. das G. F. Educação científica & sustentabilidade. In. **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências**: caderno de experimentos de física, química e biologia – espaços de educação não formal – reflexões sobre o ensino de ciências. (Org.) LEITE, Sidnei Quezada Meireles. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo e Secretaria de Estado de Educação do Espírito Santo, 2012.

LOBINO, M. G. F. **Ensinando Física na infância**: o som nosso de cada dia. Uma experiência inovadora. Vitória: Novas edições acadêmicas, 2015.

LOBINO, M. das G. F. Educação científica & sustentabilidade. In. **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências**: caderno de experimentos de física, química e biologia – espaços de educação não formal – reflexões sobre o ensino de ciências. (Org.) LEITE, Sidnei Quezada Meireles. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo e Secretaria de Estado de Educação do Espírito Santo, 2012.

LOBINO, M. G. F. **Influência dos diferentes saberes e concepções na práxis ambiental docente**: limites e possibilidades. 2002. 157 f. Dissertação (Mestrado em Educação) –

Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2002.

LOBINO, M. das G. F. Laboratório vivo - o que é? In: **III Jornada Municipal de Fitoterapia e Plantas Medicinais no SUS**. 2020. Vitória. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=juXUquabTfQ>. Acesso em 20 de jun. 2020.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte. Volume 03 / Número 1–jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2019.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, E. **O método 5**: a humanidade da humanidade. 5. Ed. Porto Alegre: Sulina, 2012.

MORTATTI, M. do R. L. **Os sentidos da alfabetização**. São Paulo: Unesp, 2000.

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. 2020.

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

SACRISTAN, J. G. **Poderes instáveis em educação**. Porto Alegre: ARTMED Sul, 1999.

SANTOS, D. M. M. dos. **Disciplina de Fisiologia Vegetal**, FCAV/Unesp, Jaboticabal. 2005.

SANTOS, V. S. dos. Contaminação ambiental por agrotóxicos. **Brasil Escola**. c2019. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/contaminacao-ambiental-por-agrotoxicos.htm>. Acesso em: 12 de jul. 2019.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007>. Acesso em: 13 abr. 2020.

SAVIANI, D. **Origem e desenvolvimento da pedagogia histórico-crítica**: IFCH-UNICAMP, Campinas, 2012.

SMOLKA, A. L. B. **A criança na fase inicial da escrita**: alfabetização como processo discursivo. São Paulo: Cortez, 2013.

SOARES, M. **Alfabetização e Letramento**. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

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

TAIZ, L.; ZELGER, E.; MÜLLER, I. M.; MURPH, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Metodologia da Pesquisa**. 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

ISBN: 978-85-8263-540-7

BR



9 788582 635407