

A MATEMÁTICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA INTEGRADORA E SUSTENTÁVEL A PARTIR DA HORTA LABORATÓRIO VIVO COMO ARTEFATO

MATHEMATICS AND SCIENCE TEACHING IN THE INTEGRATIVE AND SUSTAINABLE PERSPECTIVE FROM THE LIVING GARDEN/LABORATORY AS A PEDAGOGICAL ARTIFACT

KENIA CARLA CARVALHO SILVA ALVES INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
keniacarlamestradoifes@gmail.com

MARIA DAS GRAÇAS FERREIRA LOBINO INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
doutoradograca@gmail.com

SOLANGE TARANTO REIS INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
solangetaranto@gmail.com

Resumo: Este artigo apresenta uma proposta de intervenção realizada em uma Horta, cognominada Laboratório Vivo, como artefato pedagógico central, em uma escola municipal de Vitória/ES. Projetou-se refletir sobre possíveis aproximações da prática dos professores ao trabalhar a alfabetização científica e matemática. Teve como referencial teórico e metodológico Freire (1987) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), no uso da metodologia intitulada Três Momentos Pedagógicos. Ações educativas desenvolvidas a partir da Horta/Laboratório Vivo possibilitou contrapor o aspecto fragmentado e dicotomizado do currículo normativo, propiciando aos sujeitos a integração do conhecimento científico alfabetizador intelectual, ambiental e social. Articulou o ensino de Ciências e de Matemática por problematização, discussão e investigação da temática Abóbora e é um exemplo de como elaboração de um conhecimento científico pode se aproximar da produção contemporânea.

Palavras-chave: Horta. Alfabetização em Ciências e Matemática. Três Momentos Pedagógicos. Laboratório Vivo.

Abstract: *This article presents an intervention proposal carried out in a vegetable garden, known as Laboratório Vivo, as a central pedagogical artifact, in a municipal school in Vitória/ES. It was designed to reflect on possible approaches to the practice of teachers when working with scientific and mathematical literacy. Its theoretical and methodological framework was Freire (1987) and Delizoicov, Angotti and Pernambuco (2018), using the methodology entitled Três Pedagogical Moments. The educational actions developed from the Horta/Vivo Laboratory made it possible to oppose the fragmented and dichotomized aspect of the normative curriculum, providing subjects with the integration of intellectual, environmental and social literacy-literating scientific knowledge. It articulated the teaching of Science and Mathematics through problematization, discussion and investigation of the Pumpkin theme and is an example of how the elaboration of scientific knowledge can approach contemporary production.*

Keywords: *Horta. Literacy in Science and Mathematics. Three Pedagogical Moments. Living Laboratory.*

1 INTRODUÇÃO

Neste artigo, trazemos um relato de uma proposta de intervenção que se encontra ancorada em temas geradores, abordagem temática ou conceitos-chaves propostos por Freire (1996) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018). Em nossa pesquisa, isso promove a Horta/Laboratório Vivo como artefato pedagógico central procurando cumprir as diretrizes legais sobre os temas transversais *Ambiente e Saúde* estabelecidos nos PCNs¹ (1997), na PNEA² (1999), na BNCC³ (2018), na PME/SISMEA⁴ (2014) e nas DCEFEJA⁵ (2018).

A pesquisa apresenta-se como continuidade de um pertinente projeto iniciado em 2018, em uma escola municipal de ensino fundamental de Vitória-ES, a partir de uma formação de professores que se desdobraram em algumas intervenções de práticas inter/transdisciplinares feitas em uma turma de anos iniciais. Nesse contexto, a Horta constituiu-se como artefato pedagógico norteado por eixos estruturantes e orientadores de abordagem temática, sob a ótica da transversalidade da Educação Ambiental e com a proposição de ampliar e aprofundar as ações pedagógicas/científicas iniciadas no ano anterior.

Após definidos os temas geradores, respaldados em Freire (1987), os núcleos fundamentais traduziram-se em unidades de apropriação do conhecimento definidos pelos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) postulados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), que, sequenciados entre si, não se desvinculam do tema como todo. Neste texto, relatamos a experiência na intervenção em Alfabetização Matemática e científica a partir da Horta/Laboratório Vivo.

Desse modo, passamos a apresentar nosso referencial teórico, que também nos conduziu metodologicamente, para, em seguida, mostrarmos o desenvolvimento da intervenção e, ao final, os resultados obtidos com a mesma.

1 Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação Fundamental (PCNs)

2 Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)

3 Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

4 Política Municipal de Educação Ambiental (PME) e Sistema Municipal de Educação Ambiental- Vitória/ES

5 Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental e da Educação De Jovens E Adultos (DCEFEJA) – Vitória/ES

2 DISCUSSÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS

A configuração de currículos na perspectiva de Abordagem Temática Freiriana consiste em uma forma de pensar e fazer currículo de modo reflexivo e crítico, integrando teoria e prática, pesquisa e intervenção pedagógica. Um primeiro aspecto a ser explicitado, no âmbito dessa concepção curricular, refere-se ao fato de que o desenvolvimento da dinâmica de Abordagem Temática Freiriana em um determinado contexto (escola, comunidade, rede municipal ou estadual) configura-se como uma relação de “comum acordo” entre as partes envolvidas (equipe escolar e realidade/contexto investigado), uma vez que a viabilização do ato educativo envolve processos formativos e, portanto, a garantia de carga horária para tal.

Nessa concepção de educação, os temas devem possibilitar a ruptura de conhecimentos do senso comum dos educandos e a apreensão/apropriação de conhecimentos sistematizados durante o processo. São eles que orientam tanto a configuração curricular e a seleção dos conteúdos das disciplinas escolares quanto à abordagem sistematizada das atividades em sala de aula. Todas as etapas do processo de apropriação do conhecimento, no que tange aos critérios de seleção da conceitualização científica a ser abordada no processo educativo em questão, destaca sua subordinação tanto aos temas geradores quanto à estrutura do conhecimento científico (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2018).

Aventamos a metodologia de ensino por pesquisa de intervenção (DAMIANI, 2012) alicerçada na intervenção dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) a partir de posicionamentos dialéticos em sala de aula e na Horta/Laboratório Vivo, corroborando para práticas emancipatórias de aprendizagem e cidadania, superando, assim, as lacunas do ensino de Ciências e de Matemática nos anos Iniciais em diálogo com o socioambiental.

Essa dinâmica dos 3MPs abordada, inicialmente, por Delizoicov (1982), ao promover a transposição da concepção de educação de Paulo Freire (1987) para o espaço da educação formal, pode ser assim caracterizada: 1) problematização inicial (PI): diferencia-se 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 da problemáticas iniciais, interpretando-as e se pondo a explicá-las com o emprego dos conhecimentos apropriados na etapa anterior.

É preciso destacar que nossa intervenção teve como cenário a continuidade do curso de formação continuada de professores em serviço, em uma escola municipal de Vitória/ES, iniciado em 2018. A partir da necessidade de continuidade explicitada no relatório final desse curso, demos andamento na formação, em 2019. Em um recorte de todo processo do curso de 60 horas destinado aos professores, mas que também culminou em práticas educativas com as crianças, utilizamos a planta abóbora como tema gerador, a partir dos questionamentos levantados pelos estudantes na Horta/Laboratório Vivo.

A abordagem do estudo feito da planta, suas diferenças, história, usos através dos povos, a nutrição que ela proporciona aos seres humanos, seus usos na cultura popular, seu ciclo de vida, entre outros aspectos reverberaram conteúdos do ensino de Ciências Naturais associados às Ciências Humanas e Sociais (crescimento populacional, uso da terra, territorialidade e ocupação) em conformidade com as Diretrizes Curriculares estabelecidas para o Município de Vitória (PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA, 2018). Essa organização curricular está alicerçada em bases legais nacionais e se articulam às áreas de conhecimentos obrigatórias e parte diversificada, a saber: I – Linguagens: a) Língua Portuguesa b) Língua materna, para populações indígenas c) Língua Estrangeira moderna d) Arte e) Educação Física; II – Matemática; III – Ciências da Natureza IV – Ciências Humanas: a) História b) Geografia c)- Ensino Religioso (BRASIL, 2018). Além dos eixos temáticos: Terra e Universo; Vida e Ambiente; Ser Humano e Saúde; Tecnologia e Sociedade e; Cidadania e Qualidade de Vida.

Nesse ínterim, ancorados nos temas transversais, conectamos o recorte do tema *Abóbora* aos temas percorridos na pesquisa: a) Ética: forma utilitarista/capitalista de degradação ao planeta; b) Saúde: a Horta/Laboratório Vivo apresenta-se orgânica, livre de agrotóxicos, além de conter espécies usadas no contexto familiar de formas fitoterápicas; c) Meio ambiente: resgate do homem/natureza, volta as raízes, ou apresentação de onde viemos para aqueles que não costumam ter contato com a terra,

o solo, a biodiversidade exposta no Laboratório Vivo, com todos os estímulos de pertencimento e cuidado com as plantas e os outros seres que compõe o artefato; d) Orientação sexual: as germinações das plantas, seus órgãos e formas de reprodução estabelecem conexões com as necessidades sexuais/fisiológicas dos seres humanos, além de dialogar sobre as diferentes concepções sobre a sexualidade; e) Pluralidade Cultural: a diversidade de espécies na Horta/Laboratório Vivo propicia destaques as diversas etnias que compõe a sociedade brasileira e mundial. Plantas usadas na cultura indígena, na cultura afro, os nomes diferenciados para elas nas de acordo com a região brasileira, ou em uso na culinária regional ou internacional. Como podemos ver, a Horta/Laboratório Vivo como artefato pedagógico de um currículo por abordagem temática e sustentável dialoga com todas as vertentes transdisciplinares.

Desse modo, incorporamos as proposições de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) que apontam a necessidade de elaboração de um conhecimento científico 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 uma postura crítica do aluno e inovar concepções de ensino.

Com isso posto, no próximo tópico, discorreremos sobre a atividade desenvolvida com os alunos a partir da temática Abóbora e as possibilidades de aproximações entre a Ciência e a Matemática.

3 PROCESSO DE INTERVENÇÃO - PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL (PI) NA MATEMÁTICA

Em 2019, participamos dos planejamentos das professoras regentes, nas segundas-feiras, sempre no primeiro horário do turno vespertino. Nesses encontros procuramos ouvir suas angústias, desafios, metodologias utilizadas em sala de aula e propostas pedagógicas. Procuramos nos apresentar como auxiliadoras do processo e jamais como observadoras críticas de suas práticas. Em um desses planejamentos, foram salientadas as dificuldades dos alunos nas operações de multiplicação e divisão, na leitura, na escrita, na interpretação de variados textos, na apropriação da linguagem matemática e na resolução de situações-problema. Passamos a refletir sobre a realidade desafiadora dos docentes e estudantes e procuramos traçar estratégias que pudessem auxiliar todos os envolvidos no processo,

além de disponibilizar material pedagógico relevante na pesquisa-ação-intervenção. Como nossa pesquisa se dava em continuidade a um curso de formação continuada de professores em serviço, procuramos promover o reencontro das crianças com a Horta/Laboratório Vivo, que fora construída com a participação deles, da equipe escolar e da comunidade no ano anterior.

Esse reencontro proporcionou profícuas discussões e fomentou interesses em diversas áreas do conhecimento. Com eles, procuramos construir momentos de apropriação de conhecimentos concebidos das próprias curiosidades das crianças. Um desses momentos alinhou-se ao interesse pela planta abóbora, mediante a qual passamos a propor uma intervenção voltada para conhecimentos matemáticos, conectados com a alimentação humana, que sustenta e mantém a vida e seus processos de produção de energia, através da produção de um doce de abóbora.

Nessa oportunidade, evidenciaremos apenas a intervenção matemática, embora os diálogos promovidos evidenciem que os elementos que permeiam a vida (água, sol, terra, ar, plantas, bichos) se interconectam com os conhecimentos matemáticos como em uma aprendizagem articulada de saberes, bem como se dá no cotidiano.

Assim, elaboramos uma atividade baseada na Horta como Laboratório/Vivo para o ensino das quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Para coleta dos dados, utilizamos registros fotográficos, anotações dos alunos e registro de diário de bordo das pesquisadoras. Por meio do diálogo, buscamos estimular o pensamento, para que as crianças pudessem expor oralmente suas estimativas intuitivas em questões reais de manipulação e usos familiares da abóbora. Na sequência, solicitamos que eles fizessem uma pesquisa sobre a cultura da abóbora, sua utilização, seu cultivo e sua inserção na culinária.

Em momento posterior, após dividimos a turma em equipes, apresentamos um desafio que consistia em determinar um valor aproximado correspondente à quantidade de sementes da abóbora (figura 1).

Figura 1 – Atividade de estimativa da quantidade de sementes



Fonte: Acervo da pesquisa, 2019.

Delizoicov (2002, p. 130) entende que problematizar é a “[...] escolha e formulação adequada de problemas [...] que devem ter o potencial de gerar no aluno a necessidade de apropriação do conhecimento que ele ainda não tem e que ainda não foi apresentado [...]”. Além de ser um processo em que o educador, concomitantemente, “[...] levanta os conhecimentos prévios dos alunos, promove a sua discussão em sala de aula, com a finalidade de localizar as possíveis contradições e limitações dos conhecimentos que vão sendo explicitados pelos estudantes” (DELIZOICOV, 2002, p.130).

4 ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC) - CONCEITOS E CONTEÚDOS MATEMÁTICOS COM A ABÓBORA

Os relatos dos diagnósticos feitos pelas professoras regentes e compartilhados no planejamento, relativos aos conhecimentos matemáticos, apontavam para: a) Falta de apropriação dos conhecimentos quanto ao valor posicional dos números; b) Insuficiência nos conhecimentos prévios em relação as multiplicações e divisões; c) Inadequação nos resultados ao realizarem somas e subtrações e d) Conhecimentos sobre fração insipiente, dentre outros.

Como pesquisadoras, propomos que as crianças levantassem hipóteses sobre os problemas relacionados aos dados postos acima. Em grupo, elas dialogaram, apresentaram suas hipóteses, defenderam pontos de vista, foram instigadas a intervir, supor e indagar em um ambiente de resolução de problemas de natureza argumentativa.

As aulas, nessa perspectiva, fizeram com que as crianças incorporassem ao vocabulário questionamentos exploratório/investigativos que começavam a se fazer presentes no estudo de

outros componentes curriculares. Como explicam Nacarato, Mengali e Passos (2009), na sala de aula onde ocorre investigação matemática poderá haver negociação de significados.

Nesse contexto, professor e alunos têm experiências e conhecimentos diferentes: o professor detém o conhecimento a ser ensinado, consegue estabelecer relações com outros conceitos e já tem uma expectativa e uma intencionalidade, ao propor uma situação a ser resolvida. O aluno é o aprendiz, aquele para quem, muitas vezes, o conceito matemático não tem significado algum. No entanto, numa atividade autêntica, ambos – professor e aluno – estão interessados na ocorrência de aprendizagens e, no processo de negociação, cada um assume seu papel. (NACARATO, MENGALI, PASSOS, 2009, p. 84)

Mediante esse pressuposto, lançamos o diálogo:

Pesquisadora: Vamos dividir a turma em equipes. Quantos alunos temos na sala? Alunos: Somos em 16 alunos hoje.

Pesquisadora: Quantos grupos podemos formar se separarmos os alunos em quantidades iguais?

Aluno 1: teremos que formar 4 grupos com 4 pessoas. Pesquisadora: Como você chegou nessa conclusão?

Aluno 1: Eu contei quantos alunos tinham e depois vi que poderíamos formar 4 grupos.

Pesquisadora: Como não temos apenas uma abóbora como vamos fazer para contar as sementes?

Alunos: Teremos que cortar a abóbora e dar uma parte para cada grupo. Pesquisadora: Mas eu teria que cortar a abóbora em quantas partes?

Alunos: Em quatro uma parte para cada grupo.

(Diário de Bordo das pesquisadoras, 2019)

Em continuidade a ação, uma pesquisadora cortou a abóbora em quatro partes iguais e, mostrando as quatro partes às crianças, disse que se antes era uma abóbora inteira, agora eram 4 pedaços e que cada pedaço representava $\frac{1}{4}$ da abóbora, pois esta havia sido dividida em quatro partes iguais (figura 2).



Figura 2 – Divisão da abóbora

Fonte: Acervo da pesquisa, 2019.

Depois, perguntou-se às crianças quantas sementes eles achavam que teria em cada parte recebida pelos grupos? As estimativas oralizadas foram registradas no quadro a fim de se confrontar o estimado com a real quantidade de sementes que se tinha no pedaço recebido. Diante do pedido da pesquisadora para que se descobrisse a quantidade certa, cada grupo passou a fazer seus cálculos estipulando critérios próprios, o que desencadeou diferentes maneiras de contagem das sementes (figura 3). Um grupo foi dividindo as sementes em grupos de 10 sementes cada, depois contou a quantidade de grupos formados, multiplicou o resultado por 10 e em seguida somou com as sementes que sobraram; outros dois grupos contaram cada semente e um outro dividiu em três grupos com quantidades iguais para depois somar as quantidades.

Figura 3 – Diferentes maneiras de contar as sementes



Fonte: Acervo da pesquisa, 2019.

Em seguida, pedimos que cada grupo falasse a quantidade de sementes que havia encontrado e como fizeram para realizar a contagem. Ao fazerem isso, os demais grupos perceberam na fala dos colegas que havia maneiras diferentes de se separar as sementes, umas mais rápidas e outras mais demoradas. Além disso, perceberam que ao dividirem as sementes em grupos iguais, teriam que somar as quantidades, multiplicar e somar o resto. Assim, dialogamos com os alunos que existem exercícios, ou tarefas, em que são necessárias mais de uma operação para se obter um resultado e que, por isso, há a necessidade de se conhecer as 4 operações e saber como utilizá-las.

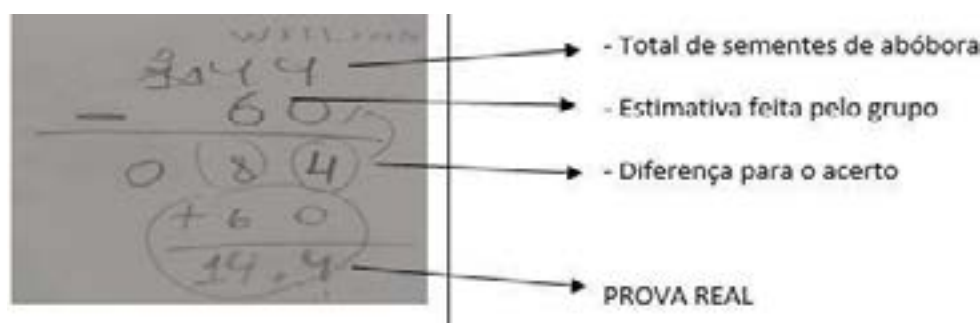
Aproveitamos que os alunos trouxeram maneiras diferentes de separar e mostramos o algoritmo da divisão e o valor posicional de cada algarismo. Os alunos perceberam que nem sempre a divisão dá um valor exato, que muitas vezes ela pode gerar um resto, e que na divisão exata não se tem sobra

(resto), bem como se deu na divisão dos 16 alunos em 4 grupos com 4 integrantes em cada.

5 APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC)

Como as questões problematizadoras foram abordadas oralmente, direcionamos, em um terceiro momento, o registro das hipóteses e a aplicação dos conhecimentos prévios dos grupos pedindo para que fizessem o registro, em folha de pape separada, da quantidade de sementes que eles encontraram em seu pedaço de abóbora, que colocassem o valor por eles estimados e que mostrassem se a estimativa deles estava certa, longe ou perto do valor da quantidade de sementes contadas. Pedimos que mostrassem por meio da representação de algum algoritmo matemático (continha) e não falamos qual operação deveria ser feita. Os resultados estão demonstrados na sequência da figura 4 abaixo.

Figura 4 – Algoritmos usados para fazer o cálculo da diferença da quantidade de semente com a estimativa inicial.



Fonte: Acervo da pesquisa, 2019.

Podemos notar que as crianças não tiveram dificuldade em efetuar as operações e que mostraram saber efetuar os algoritmos da adição e da subtração. Com isso, elas mostraram também certa consolidação de conhecimentos matemáticos sobre o valor posicional dos algarismos nos números, o que, de certa forma, contradiz as falas das docentes sobre o que as crianças sabem e não sabem. Isso nos leva a refletir sobre os modos docentes de se avaliar e as metodologias empregadas para fomentar as aprendizagens infantis.

Nota-se que a metodologia de aprendizagem por tema gerador e o ensino por pesquisa-ação alicerçada na intervenção ratificada nos Três Momentos Pedagógicos (MPs), a partir de posicionamentos

dialógicos em sala de aula, corroboraram para práticas emancipatórias de aprendizagem superando as lacunas do ensino de matemática nos anos iniciais.

6 RESULTADOS

Por meio dos relatos descritos neste artigo, podemos notar que as crianças, por meio de práticas educativas escolares com tema gerador, no caso a Horta/Laboratório Vivo, realizaram operações matemáticas concebidas pelas professoras regentes como ainda não consolidadas pelo grupo. A abordagem temática, nesse sentido, tornou a experiência em sala um campo fértil para o desenvolvimento do processo de apropriação ou até mesmo de consolidação dos processos já iniciados.

O que era rotulado como dificuldades não apareceu quando levamos o problema da estimativa e contagem das sementes de abóbora. Assim, podemos concluir que práticas emancipatórias de aprendizagem levam os alunos a preencherem lacunas de aprendizagem. A fala de uma das crianças ao final de todas as intervenções corrobora com o exposto:

Pesquisadora: Qual aula (intervenção) você mais buscou lembrança durante as aulas da professora regente?

Aluna1: No dia da matemática não sabia que existia aquela conta (fração). Aí depois, a professora focou nesse tipo de conta. A professora usa a experiência com a abóbora para ensinar.

Pesquisadora: Mas e você?

Aluna1: Eu sempre lembro das coisas que você ensinou, porque as aulas eram diferentes e interessantes. E quando chego em casa e conto pra minha avó, ela diz que parece que consegue aprender com o que eu conto e eu também aprendo quando explico pra ela como aconteceu.

(Diário de Bordo das pesquisadoras, 2019)

Nesse pequeno trecho da conversa com uma aluna podemos inferir que as intervenções, em especial da matemática, marcaram de forma expressiva a apropriação do conhecimento. Com elas, lançamos luz ao potencial de conhecimentos que podem ser explorados pelos próximos profissionais, pois tanto as intervenções mediadas, quanto os temas geradores e a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, bem como foi expresso no depoimento da criança, tornam as aulas mais divertidas e

interessantes, pois há uma contextualização da Matemática da vida com a Matemática da escola.

Enfim, entendemos que o que foi demonstrado neste texto, recorte da nossa pesquisa de Mestrado profissional em Educação em Ciências e Matemática (ALVES, 2021), corroborado por Delizoicov, Angotti Pernambuco (2018), aponta para a necessidade de elaboração de um conhecimento científico que se aproxime da produção contemporânea. Essa demanda leva em conta a sua relação com outras áreas do conhecimento, sua relevância social e sua produção histórica e contribui para uma postura crítica dos estudantes, configurando-se como uma concepção inovadora de ensino.

7 REFERÊNCIAS

ALVES, Kenia Carla Carvalho Silva. **A horta como artefato potencializador da alfabetização científica na perspectiva integrada e sustentável.** 2021. 148 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2021.

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.

DAMIANI, Magda Floriana. **Sobre pesquisas do tipo intervenção.** In: ENDIPE – Encontro nacional de didática e práticas de ensino, 16. 2012, Campinas. Anais... Campinas: Junqueira e Marins Editores, 2012. Livro 3. p. 002882.

DELIZOICOV, Demétrio. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau.** 1982. 227 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

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

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

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.



NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. (Tendências em educação matemática).

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