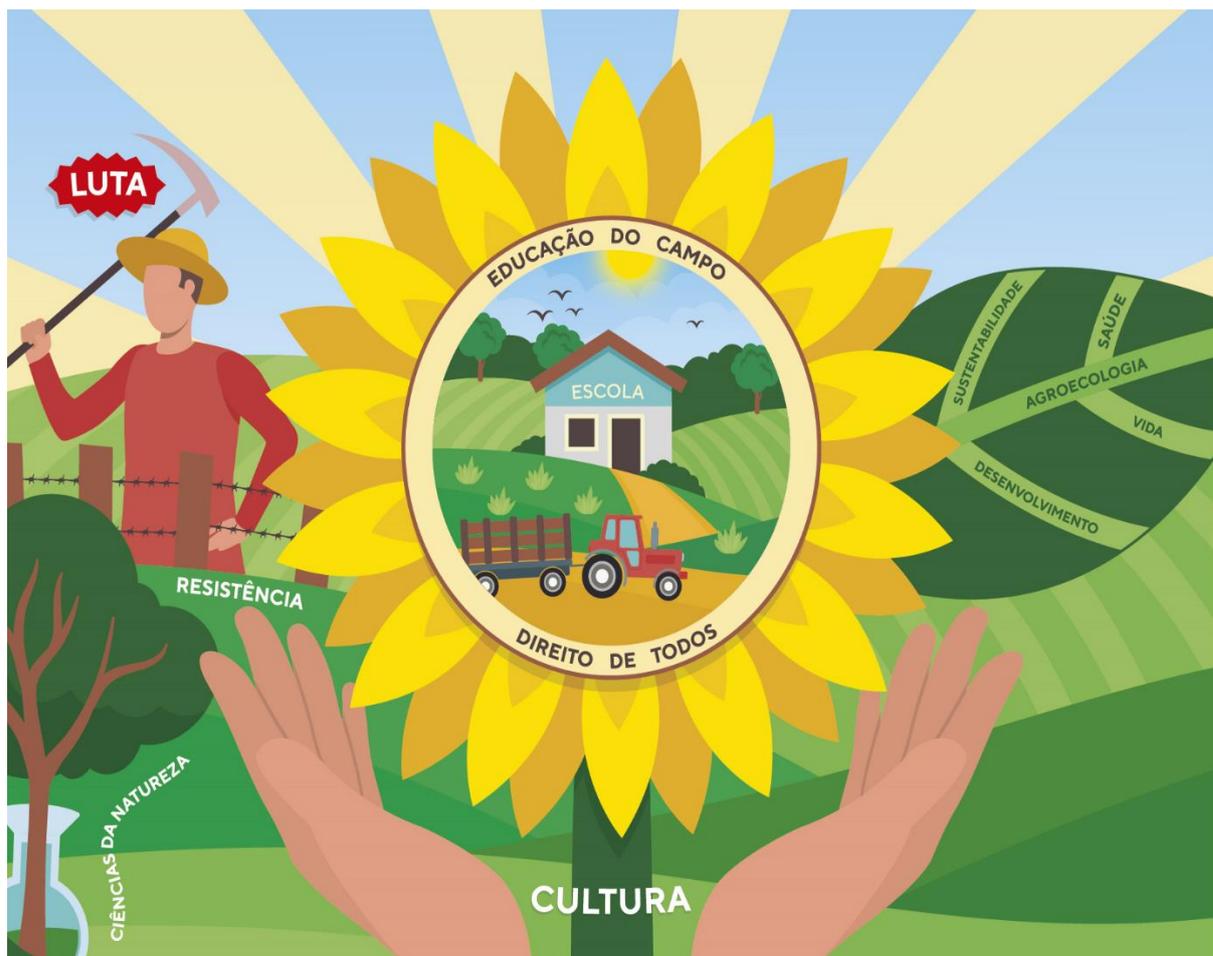


METODOLOGIAS ATIVAS E ENSINO DE CIÊNCIAS: CONSTRUÍDO POTENCIALIDADES A PARTIR DA EDUCAÇÃO DO CAMPO



**SILAS CLEITON SOLIGO
LEANDRO CARLOS ODY**

UFFS

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS CAMPUS ERECHIM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO**

Silas Ceiton Soligo

Leandro Carlos Ody

**METODOLOGIAS ATIVAS E ENSINO DE CIÊNCIAS: CONSTRUÍDO
POTENCIALIDADES A PARTIR DA EDUCAÇÃO DO CAMPO**

ERECHIM / 2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - CAMPUS ERECHIM/RS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO - PPGE
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO**

PRODUTO DE PESQUISA

EXPEDIENTE

DIRETOR DA UFFS CAMPUS ERECHIM, RS

Luís Fernando Santos Corrêa da Silva

Coordenadora Acadêmica da UFFS Campus Erechim, RS

Cherlei Marcia Coan

Coordenador do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGE)

Almir Paulo dos Santos Professor

Orientador da Pesquisa

Leandro Carlos Ody

Pesquisador Principal

Silas Cleiton Soligo

Apoio para a pesquisa

Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto de Getúlio Vargas, RS

Corpo docente do Curso de Mestrado em Educação da UFFS Campus Erechim

Erechim - RS,

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Soligo, Silas Cleiton

Metodologias ativas no ensino de ciências [livro eletrônico] : construindo potencialidades a partir da educação do campo / Silas Cleiton Soligo, Leandro Carlos Ody. -- Erechim, RS : Ed. dos Autores, 2023.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-00-84649-2

1. Aprendizagem - Metodologia 2. Ciências - Estudo e ensino 3. Educação do campo I. Ody, Leandro Carlos. II. Título.

23-178801

CDD-370.115

Índices para catálogo sistemático:

1. Ensino de ciências : Prática pedagógica :
Educação 370.115

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	0
1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	7
1.1 FORMAÇÃO CONTINUADA: DOS PRINCÍPIOS AOS FINS	7
2 A RELAÇÃO ENTRE ENSINO E CIÊNCIAS DA NATUREZA E EDUCAÇÃO DO CAMPO: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA	10
2.1 PRIMEIRO MOMENTO - CIÊNCIA: ONDE VOCÊ ESTÁ?	10
2.2 SEGUNDO MOMENTO - O ESTUDANTE: CONSTRUINDO AS CIÊNCIAS NATURAIS COM O SEU PRÓPRIO SABER	16
2.3 TERCEIRO MOMENTO - DOS SABERES AOS CONTEXTOS: UM PANORAMA DE TRANSIÇÃO SOCIAL	25
2.4 QUARTO MOMENTO - AGROECOLOGIA E A APRENDIZAGEM PARA A VIDA: PENSANDO NO HOJE PARA O FUTURO	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

APRESENTAÇÃO

O Programa de Pós - Graduação profissional em Educação, por meio do Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim, tem como finalidade a elaboração de um produto educacional a cada pesquisa elaborada. Nessa finalidade, produzimos a proposta intitulada: **“METODOLOGIAS ATIVAS E ENSINO DE CIÊNCIAS: CONSTRUÍNDO POTENCIALIDADES A PARTIR DA EDUCAÇÃO DO CAMPO”**, a qual apresenta práticas teórico metodológicas destinadas a professores da área de ciências naturais dos anos finais da educação básica. Nossa sugestão, deriva dos resultados da dissertação **“FORMAÇÃO CONTINUADA E ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS: UM OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO DO CAMPO NO MUNICÍPIO DE GETÚLIO VARGAS (RS)”**, aprovada e banca na data de 31 de agosto de 2020.

A pesquisa foi elaborada a partir dos princípios norteadores da natureza qualitativa, especialmente da pesquisa - ação, devido evidenciar as relações sociais e os meios oportunos ao alcance de novos horizontes. Para isso, elegemos como unidade estudada o município de Getúlio Vargas (RS), onde a população provém de raízes camponesas e o PIB local ainda se fundamenta na agricultura como principal fonte de renda. Assim, nada mais justo evidenciar a ligação que o trabalho interdisciplinar pode ter quando atrelado às concepções de Educação do Campo, especialmente quando se trata das Ciências Naturais.

Este documento, inclui-se em apêndice da dissertação mencionada, estando disponível no repositório digital da Universidade Federal da Fronteira Sul. Relativo ao produto educacional, destacamos o objetivo de apresentarmos uma proposta de educação continuada interdisciplinar aos professores dos anos finais da área das Ciências Naturais da rede pública municipal a partir da interface com a Educação do Campo.

Dessa maneira, quando cogitamos a importância de estudos sobre a capacitação de educadores, verificamos uma vasta contribuição permeada na formação de competências, vínculos profissionais, formas de organizar o espaço escolar e metodologias oportunas da práxis consolidada aos anseios da escola atual. Sobre essas possibilidades, oportunizar momentos que estabeleçam o diálogo e as reflexões, significa traçar metas no intuito de superarmos as dificuldades presentes nas redes de ensino.

Além do mais, como o atual contexto escolar integra uma ampla diversidade cultural, é necessário aprofundar as formas de relacionarmos os conteúdos às realidades, o que faz necessário ao professor, encontrar novos recursos que subsidiem sua prática pedagógica. Todavia, como a maioria dos cursos superiores de licenciatura perpassam-se ao viés tradicional,

a maioria dos profissionais formados desconhecem a vida rural e dessa forma, desconsideram a sua presença, ou possuem a equivocada visão de local atrasado e pobre.

Nessa evidência, aproximar a rede pública de ensino a instituições de educação superior que se fundamentam na perspectiva interdisciplinar, crítica e emancipatória, se torna uma ótima oportunidade para a mudança de concepções equivocadas, a interação com os diversos saberes e o conhecimento de pô-los em prática. Assim, ao integrar o âmbito universitário, estamos fomentando a expansão das atividades de cunho científico na sociedade, evidenciando o papel da universidade pública na produção e transferência do conhecimento, bem como, afirmando a sua importância em tempos de resistência sócio-política.

Através desta perspectiva, a proposta formativa se organiza em duas partes. A primeira, retrata os fundamentos teóricos relativos a formação continuada como ferramenta promissora à escola contemporânea. Na segunda e última, apresentamos a proposta formativa através das metodologias ativas, onde o viés agroecológico torna-se o meio promissor para a prática pedagógica nos espaços escolares.

Finalmente, expressamos nossas considerações finais. Nesta sequência, mencionamos as que se destacaram durante os caminhos percorridos do estudo. Todavia, ressaltamos que abordagem realizada não é única, existindo inúmeras possibilidades capazes de levar a outros resultados interessantes e que, não se esgotam temporalmente devido a se desdobrarem a temáticas sucessórias.

1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1 FORMAÇÃO CONTINUADA: DOS PRINCÍPIOS AOS FINS

Falar em formação docente, principalmente continuada, significa mergulhar num oceano profundo, onde o educador, comparado a um peixe, necessita de muito conhecimento e condições adequadas para materializar sua práxis. Nesse sentido, a água, os minerais, as plantas e as demais espécies, suprem o equilíbrio no ecossistema. Isto é, uma união estabelecida hierarquicamente e mutuamente, onde diversos fatores são essenciais à manutenção da ordem animal.

No coletivo social, algo semelhante acontece, pois somos regidos por meio de regras ditas pelo sistema atual, e dentro destas, ocupamos lugares hierárquicos condicionados por fatores, ambientais, econômicos, culturais, dentre outros. Neste conjunto, concebemos o conhecimento como um meio de formação social do indivíduo e a composição do quadro profissional que fomenta as diversas áreas de trabalho.

Portanto, é válido dizer que o ato de formar o aluno e o professor como sujeitos é uma ação ampla, dialógica e democrática, construído sob um conhecimento transcendente que se faz e refaz cotidianamente como algo comum e profissional. Especificamente, nas palavras de Freire (2002, p. 70): “[...] a educação é gnosiológica, é diretiva, por isso política, é artística e moral, serve-se de meios, técnicas, envolve frustrações, medos e desejos. Exige [...] uma competência geral, um saber de sua natureza e saberes especiais [...]”.

Por conta disso, existe a preocupação por parte das esferas governamentais em manter o educador sempre apto a reconhecer e utilizar as melhores soluções perante os entraves da atividade pedagógica. A confirmação de tal afirmativa, está explícita na legislação brasileira através da LDB 9.394/1996 em um capítulo próprio que garante a importância da valorização profissional do professor.

A determinação que assegura a formação continuada, encontra-se nos artigos 61 a 67 da referida lei, tratando-a principalmente:

[...] de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e às características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos: I – a associação entre teorias e práticas, mediante capacitação em serviço (artigo 61);

Garantir-se-á formação continuada para os profissionais da educação, no local de trabalho ou em instituições de educação básica e superior, incluindo cursos de educação profissional, superior de graduação plena ou tecnológica e de pós-graduação (artigo 62);

Os cursos de formação de professores para a educação básica, serão organizados de modo a atender: IV – a articulação entre os cursos de formação inicial e os diferentes programas e processos de formação continuada (artigo 63).

Os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes, inclusive nos termos de estatutos e dos planos de carreira do magistério público; II – aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento para esse fim (artigo 67);

Conforme a explanação do documento oficial, os processos formativos se determinam como conhecimentos intrínsecos, capazes de potencializar e ultrapassar a linearidade técnica dos conteúdos e processos de gestão presentes nas redes de ensino. Nesta transgressão, perceber as lacunas merecedoras de maior atenção, significa uma possibilidade de construir novos enfoques.

Propriamente, isso leva a encadear o movimento de profissionalização docente. Portanto, como dinamismo, expressa o avanço estrutural da profissão, contribuindo para a melhora e a autonomia profissional na medida em que todos cooperam e evoluem paulatinamente (NÓVOA, 1992; OLIVEIRA, 2007).

Partindo desta concepção, a definição conceitual de formação continuada, se encontra situada em um grande universo. Contudo, as definições mais utilizadas, ainda perpassam pelas considerações de Nóvoa (2002, 2009), Candau (2001) e Imbernón (2011), que a indicam como uma possibilidade de desenvolvimento de atitudes reflexivas e investigativas sobre a própria prática. Estas, permitem compreender os conhecimentos e construir uma identidade que remeta a um sentido ao ambiente de trabalho.

Complementarmente, Santos (2010), percebe-a como um continuum progressivo articulado as práticas profissionais e os seus saberes. A sua ocorrência, se efetua devido aos desafios profissionais, pessoais e sociais condicionadas autoritariamente por forças exteriores que atuam sobre o contexto da profissão docente.

Além disso, para que seja possível superar os diversos contratempos do ofício, este processo é consistentemente afirmado na prática dialógica que seleciona, organiza e constrói os saberes partilhadamente (RANKEL; STAHLSCHIMIDT, 2009). Entretanto, ela não é sinônimo de uma simples conversa e sim, a apresentação de uma concepção formal destinada a construção de uma ciência pedagógica.

Frente ao panorama que envolve as diversas concepções de educação continuada, é importante compreendê-la para investigarmos e discorrermos as cerca de questões habituais ocorridas no popular ‘chão da escola’. Já que ao serem investigadas, produzem continuamente novos conhecimentos primordiais à docência nos dias atuais.

Em função disso, é transitório e cada vez mais importante se questionar:

- Por que é importante a rede de ensino conhecer o grupo docente pela qual movimentam o planejamento da educação continuada?

Referindo-se a questão, é essencial considerarmos que como a educação é transitória ao tempo, os profissionais também são. Entretanto, estes diferem por serem determinados a um prazo de exercício, ou seja, servem a construção do processo formativo devido possuírem uma base comum que assegura o seu trabalho.

Partindo deste pressuposto, conhecer o professor e a sua especificidade, é uma forma de direcionar os educadores a espaços que permitam corresponder a “[...] didática específica em um núcleo articulador [...]” capaz de ampliar os saberes de modo direto a referida formação (GIL - PÉREZ; CARVALHO, 2011, p. 72). Dado que, determinada ação fomentaria processos participativos de modo direto entre as secretarias de educação e os espaços escolares; o processo conhecido para Libâneo (2017), como cultura escolar¹.

A relevância dada a tal aspecto, se confirma no processo de troca de ideias e do conhecimento das diferentes realidades entre os envolvidos. Bem como, reitera os fatos sociais na ótica sistêmica das leis que regem o atual sistema e o põe como opressor e excluído em ascendência. Além do mais, é uma forma de análise da etapa escolar articulada a vida cidadã, onde as disciplinas vêm sendo menos contestadas devido serem “[...] um produto de delimitações provisórias, objetos de disputas fronteiriças, de imperialismos, guerras civis e de cismas” (PERRENOUD, 2002, p. 94).

Respalhando a definida concepção, Freire (1980), salienta a realização do trabalho de conscientização de um olhar crítico sobre a realidade, a fim de conhecer os mitos que enganam o povo e mantém a estrutura dominante. A propósito, estimularia o professor a não perder suas esperanças para com a educação, aflorando - se gradualmente em repensar a interferência e a transformação do real.

Todavia, elaborar recursos que abranjam uma integridade, pode significar não encontrar um modelo pronto ou adaptável de outro ambiente. Assim, as condições de cada um são únicas e se desdobram em produtos exclusivos aos sujeitos construtores da escola, docência e de suas vidas.

¹ Segundo Libâneo (2017, p. 234), a cultura escolar demonstra uma visão de “[...] possibilidades de mudança em que os professores se tornam conscientes das necessidades objetivas, subjetivas e intersubjetivas, podendo produzir conjuntamente a sua profissionalidade”.

3 A RELAÇÃO ENTRE ENSINO E CIÊNCIAS DA NATUREZA E EDUCAÇÃO DO CAMPO: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA

3.1 PRIMEIRO MOMENTO - CIÊNCIA: ONDE VOCÊ ESTÁ?

Objetivo geral

Compreender historicamente o impacto dos processos científicos para a formação do indivíduo e da sociedade.

Objetivos específicos

- Explorar os conceitos de Ciência dos professores envolvidos neste trabalho de pesquisa;
- Apresentar a constituição histórica que envolve a materialização da Ciência e a relação com a humanidade;
- Debater os impactos dos processos científicos na educação formal e informal e a relação com a formação do indivíduo nos diferentes contextos sociais;
- Expor uma atividade teórico-prática sobre a amplitude do conceito de Ciência ao domínio da área natural, principalmente nas séries finais do ensino fundamental.

Tempo estimado: 2 horas

Estratégias metodológicas

Etapa 1 – Dinâmica inicial

Situando o objeto de estudo Ciência, estaremos dispostos a enfatizar teoricamente a sua materialização ao longo do tempo nos diferentes campos da vida social. Para isso, é essencial os participantes dialogarem entre si sobre os aspectos enfocados. Nessa finalidade, proporcionando um momento de interação inicial, realizaremos a dinâmica *Árvore da Ciência*², cujo objetivo é relacionar as semelhanças de cada indivíduo as características do processo científico.

² A atividade *Árvore da Ciência*, trata-se de uma adaptação da dinâmica de grupo “As características” (CONTENT, 2020).

De início, quando todos acomodarem-se em formato de semicírculo, distribuir-se-ão folhas de papel, no próprio formato do órgão vegetal foliar. Em cada, pedir-se-á que os professores escrevam caracteres de sua personalidade de modo que os mesmos se aproximem aos atributos da Ciência.

Após alguns minutos, cada professor e o formador, se apresentarão e a partir de seus escritos, explanarão além do seu nome e formação, as suas aproximações gerais. Seguidamente, colaremos os enfoques às demais partes do vegetal, que estará ao centro do semicírculo.

O intuito disso, é a formulação de conceitos próprios sobre a Ciência. Além do mais, evidenciar que todo conhecimento está unificado a vida, e nos constitui igualmente como a folha compõem a árvore. Ou, também como todos os fatores ambientais que influenciam na vida vegetal, demonstram-se como combustíveis pela qual a energia mantém todos os processos fisiológicos presentes na planta. Assim, cada saber é um fruto derivado de um fenômeno social, natural e científico constatados pelo ser humano.

Etapa 2 – Fundamentos teóricos

Partindo das convicções levantadas, exploraremos os fundamentos das mesmas. Para isso, as relações estipuladas entre os conhecimentos de base empírica e científica estarão face a face.

Sobre este diálogo, nos apoiaremos na expressão de Freire (1987, p. 96), onde “[...] os homens percebem que a sua compreensão e que a razão da realidade não estão fora dela, como por sua vez, ela não se encontra deles dicotomizada, como fosse um mundo à parte, misterioso que os esmaga”. Na linguagem popular, isso se resume na questão de que muitas vezes, conceituamos tudo a partir da nossa razão, esquecendo os fatos históricos contribuintes de tudo o que temos atualmente, inclusive a nossa própria opinião. A expressão, comprovadora de que somos o produto de uma história cronológica, materializada na relação dialética com o outro e o mundo.

Apoiando-se nessa concepção podemos explorar o conceito de Ciência ao logo do tempo. Tomamos como base o conceito de Kuhn (2011), onde o processo científico é baseado em paradigmas que são continuamente contestados, assim no momento em que este se mostra improcedente às questões que o contestem, ele acaba sendo substituído por outro consistente às evidências do momento.

Esse conceito inicial, propõem a presença da Ciência em todos os locais e tempos, seja num simples ato ou até a resolução de um problema atual ou que persista futuramente

demandando esforços complexos. Algo que se aproxima dos processos científicos aplicados, é claro, se os conhecermos e comprovarmos sistematicamente seus resultados.

Isso, demonstra que a compreensão do conceito de Ciência, é totalmente dependente da complexidade histórica e social, incluindo os dias atuais e as perspectivas futuras projetadas por nós e pela sociedade. Uma investigação que, se constitui como a base para questionarmos a importância do processo científico e os interesses a quem ele está servindo.

A esse respeito, Rollo (2015), relaciona a organização do trabalho e a produção do conhecimento, estritamente as marcas do sistema social, onde na maioria das vezes, somos subordinados a fazer ações que não beneficiem ao público de nosso redor, mas proporcionam lucratividade ao mundo mercadológico. Uma relação não contemporânea, devido ao aprisionamento do saber às influências diversas, cercadoras do homem em sua maneira oportunista de viver.

O autor citado, relaciona a materialização da Ciência a partir de três períodos históricos que marcam expressivamente a produção de todo o conhecimento disponível ao ser humano. São eles: a era dos eruditos, das academias e das grandes corporações científicas. Conhecê-los, leva-nos a compreender a origem da ciência e seus desdobramentos para a sociedade, principalmente aos envolvidos. Além de poderem orientar a sua prática a partir da construção ordenada de cada saber, situando o indivíduo nas etapas processo científico que movimentam a sociedade.

Em relação a primeira, ela compreende o período de declínio da Idade Medieval, onde a produção do saber ocorre no interior das relações do trabalho, havendo uma expressiva informalidade da prática científica e praticamente a inexistência de centros universitários (ROLLO, 2015). Assim, a maioria do conhecimento centrava-se nas comunidades científicas, onde predominava-se o diálogo literário voltado a Filosofia e a projeção divina.

Baseado neste autor, tais comunidades, vão dando lugar a grupos e engenheiros, conhecedores da Matemática, Filosofia natural e Botânica, que rejeitam a cultura livresca, teológica e dogmática. O que dá lugar a uma nova maneira de entender as coisas, pautando-se na observação dos fenômenos da natureza do entorno humano. Entretanto, esse olhar não garante expressividade na difusão dos saberes, pois tais profissionais viviam do trabalho voluntário, sendo consideradas profissões caóticas (ROSSI, 1989).

Já na era das academias, que compreende os séculos XVI ao XIX, vemos um grande movimento de ruptura ao conhecimento dito como verdadeiro. Essa circunstância, foi marcada pelas contradições de Giordano Bruno e Galileu Galilei frente à Igreja Católica, devido questionarem as concepções de mundo exteriorizadas pela ordem religiosa e assim, provocar o

enfraquecimento do poder hierarquizado por esta instituição inquestionável para a época.

Explorando tal evento, o questionamento da convicção de mundo por Giordano Bruno, estabelece a ideia de universo como espaço aberto e infinito. Ou como ele mesmo aponta: “um único espaço universal, uma única e vasta imensidão que podemos chamar de vazio; nele existem inúmeros globos como este em que vivemos e crescemos” (KOYRÉ, 2001, p. 46). Uma expressão, que nos permite ver o sistema solar como um grande universo, algo previsto muito antes da Ciência avançada, contrariando diretamente a presunção que a Terra era o centro do cosmos.

Na mesma razão, Galileu Galilei levou a frente a concepção de Giordano Bruno, introduzindo o modo matemático de perceber o mundo (ROLLO, 2015). Para ele, a Matemática seria a grande protagonista para perceber o sentido das formas presentes no universo (GALILEI, 1978). Uma maneira que levou a compreender a natureza de modo exato e a defender o seu modelo heliocêntrico, considerado algo revolucionário politicamente para a época.

Com o passar do tempo, a Ciência moderna, afirmada nas ideias destes cientistas, ganha expressão, vindo a quebrar os paradigmas culturais que afastou a “[...] descontinuidade do radical no processo de produção do conhecimento (KOYRÉ, 1991). A abertura deste horizonte, estabelece a relação dos fatos diversos que envolvem o ser humano com a vida social, bem como, abriu ao capitalismo conceber novos moldes a Ciência.

Um dos exemplos disso, é a emergência da Revolução Industrial, que impulsionou a urbanização e o êxodo rural, já que para as indústrias, era necessário mão de obra barata e para o povo, o trabalho a fim de prover seu sustento. Além do mais, a quem resistiu no campo, estabelecem-se novas necessidades, que abrangem o uso de máquinas, químicos e insumos, num sistema de trocas que repousa sobre a atividade científica e industrial (MARX, 1985).

Á frente, a terceira era, a das grandes corporações científicas, iniciada ainda no século XX, institui a ciência a uma velocidade rápida, devido ao capital financeiro e estar relacionado as demandas da sociedade (REIS, 2010). Assim, a pesquisa passa a ser produzida em larga escala em grandes empresas que direcionam os processos científicos a fins externos e alheios a atividade produtiva (MESZÁROS, 2006).

O exemplo disso, se resume nas grandes cadeias multinacionais espalhadas pelo mundo. Situamos essa questão, destinada aos países centrais que detém além das suas sedes industriais, os centros financeiros, que oferecem subsídios as nações em subdesenvolvimento, onde as companhias exploram a mão de obra e as matérias primas de forma barata, aumentando ainda mais o grande império. Reis (2010), nomeia a esse fenômeno como Big Science.

Apoiando-se nesse conceito, podemos afirmar uma alteração da função da Ciência, tornando - a uma atividade empreendedora, principalmente porque o acesso a informação produz dela uma mercadoria (OLIVEIRA, 2005). Dessa forma, tal movimento impregna na sociedade uma mudança cultural, colocando tudo como descartável, inclusive nós mesmos, se não nos adaptarmos aos padrões da modernidade. Portanto, a Ciência de hoje, não é a mesma da do dia seguinte, o que nos leva a dar cada vez mais importância ao processo educativo.

Ao percebermos determinada conjuntura, é importante refletirmos como professores preocupados em formar as gerações: Qual é o real objetivo da Ciência nos dias atuais? Como a escola articula-se aos processos científicos? Qual o espaço dos saberes populares na dinâmica formativa atual?

A resposta para os questionamentos apresentados, nos permite apresentar uma análise dos fatos que cercam o cotidiano da sociedade. Quando observamos a Ciência na atualidade, podemos dizer que ela se tornou algo de poucos, pois tudo é pensado pela minoria, a qual oferta soluções a maioria, basta apenas usá-las. Ou seja, temos ela como um produto histórico científico.

No ponto de vista pedagógico, devemos contrariar tal atitude, em razão de devermos primar pela formação do sujeito em sua totalidade. Em vista disso, ela se faz como uma necessidade da dinâmica educacional, onde é essencial o estudante conhecer as teorias, estabelecer relações práticas, aprender errando e situar-se na sua realidade. Ou melhor dizer, ela se apresenta unificada a um duplo objetivo, de um lado o produtivo (mercadológico) e social sobre a matéria.

Assim, se temos como objetivo investigar o processo científico na sociedade, a escola desempenha um grande papel para este fim, pois, ela promove a abertura para conhecermos as grandes descobertas e os seus fundamentos que as põem em destaque. Em outras palavras, a transmissão dos saberes temporais através dos recursos educativos que preparam o sujeito para o seu futuro.

Ao encontro desta reflexão, a escola deve estar alinhada aos processos científicos, em razão de para além de apresentar os conteúdos, aproximá-los aos contextos dos estudantes, motivando-os a serem os cientistas que suprirão as demandas e as mudanças nestes espaços. É claro, que este trabalho envolve todos os sujeitos presentes na instituição de ensino e também a comunidade escolar, já que os professores, nem sempre conhecem as realidades ou ferramentas que possibilitem o acompanhamento e intervenção nestes espaços.

Tratando a respeito de alguns impasses que impossibilitam a emergência de novas possibilidades de aprender, tendo a Ciência de modo aplicado, destacamos a fragmentação do

conhecimento, a qual estabelece um descompasso entre a teoria e a prática apresentadas pelo professor e a real aprendizagem internalizada pelo estudante. Aderir a esta proposta, coloca a escola a estar cada vez mais vinculada aos processos científicos da atualidade, pondo o aluno a ser um cientista da sua própria realidade. O que demonstra uma maneira libertadora de educar, desconstrutora do saber enrijecido e prisioneiro das formas opressoras de educar para a vida.

Etapa 3 – Sugestão de atividade

Tema: Os rumos da Ciência: uma aproximação sócio antropológica

Objetivo Geral

Promover o resgate histórico e a discussão acerca dos processos científicos praticados na comunidade de origem.

Objetivos Específicos:

- Trazer o conhecimento do saber popular e o seu debate nos espaços escolares;
- Aproximar a comunidade da escola;
- Valorizar o saber acumulado pelas pessoas de idade avançada;
- Relacionar o viés popular ao científico, de modo que seja possível explicá-los pela Ciência;
- Estimular a pesquisa e a produção dos estudantes das séries finais do ensino fundamental.

Pesquisa comunitária

A partir do resgate histórico científico, propomos aos professores como atividade prática, a realização de uma pesquisa que pode ser realizada em sala de aula. Esta, é possível estruturá-la flexivelmente nos seus contextos escolares, podendo-se fazer uso de questões chave ou apenas deixando a temática livre para ser pesquisada.

Entretanto, para esta ocasião e com finalidade de produzir um debate com maior amplitude, escolhemos o uso de questões como eixos estruturantes. São elas:

- Saúde: No passado, como era a saúde das pessoas da sua comunidade?

As doenças eram tratadas de que forma?

A medicina estava ao alcance de todos?

- Alimentação: Cite alguns alimentos comuns no dia - a - dia da sua infância.

Como e onde estes alimentos eram produzidos?

Era comum a compra de industrializados?

- Sociedade: Para você, o que é Ciência?

A escola do passado mostrava a Ciência no dia-a-dia?

Os costumes eram contestados pela Ciência?

As respostas dos estudantes, podem ser sistematizadas em formato de produção, seja ela, escrita, oral ou artística. Com esta, a socialização expõe uma breve visão da Ciência no passado, motivando os envolvidos no processo formativo escolar a quererem conhecer cada vez mais os propósitos da mesma.

3.2 SEGUNDO MOMENTO - O ESTUDANTE: CONSTRUINDO AS CIÊNCIAS NATURAIS COM O SEU PRÓPRIO SABER

Objetivo geral

Refletir sobre construção dos saberes científicos a partir da mediação docente.

Objetivos específicos

- Discutir a mediação do trabalho docente embasando-se em leitura prévia;
- Estabelecer a importância do diálogo entre educador e educando com base no conhecimento das realidades sociais presentes no contexto escolar;
- Investigar a representação da escola e a motivação perante a mesma na finalidade do aluno projetar-se futuramente;
- Abordar a relação entre o protagonismo estudantil e a materialização das Ciências Naturais dentro e fora dos espaços escolares;
- Propor atividades teórico práticas para uso em aula.

Tempo estimado: 2,5 horas

Estratégias metodológicas

Etapa 1 – Dinâmica inicial

No segundo encontro, dialogaremos acerca da identidade do estudante e a sua construção como sujeito imerso em múltiplas realidades que constituem a sociedade. Para isso, integraremos olhares sobre o processo de mediação pedagógica, da importância em conhecer a origem do aluno, a sua futura projeção profissional e principalmente, o protagonismo fundamentado nas Ciências Naturais enquanto domínio compreensivo dos fatos naturais.

Direcionando-se aos objetos de enfoque, seguiremos de início, a construção da Árvore da Ciência. Neste momento, em um formato de folha, pediremos que os participantes respondam à questão: Como você se vê sendo professor? Responderemos juntos e socializaremos entre o grupo.

O intuito da reflexão, é trazer elementos que explorem o papel do professor na sociedade e as suas experiências em contraste a meios de aperfeiçoamento ou de reivindicação de melhores condições profissionais. Ao realizar as exposições, fixaremos as descrições nos galhos da nossa árvore, compondo-a a cada encontro.

Etapa 2 – Fundamentos teóricos

Apoiando-se nas explanações da dinâmica inicial, discutiremos o texto: Educação, Ciência e sociedade sob olhar da complexidade humana, descrito por Simone Jabur, Leociléa Aparecida Vieira, Denize Maria Vaz Romano França, Elizabeth Regina Streiski Farias e Genovefa Ribas Claro. Este artigo, foi apresentado entre os dias 24 a 27 de maio de 2016, na conferência Saberes para uma vida planetária³, organizada pelas Universidades Estadual do Ceará (UEB) e Católica de Brasília (UCB), sendo sediada na cidade de Fortaleza - CE.

O objetivo deste texto, é “[...] refletir o papel do professor na desmistificação da Ciência, como algo inatingível e como relacionar o seu conteúdo com as experiências de vida dos alunos (JABUR et al., 2016). Através do desígnio dos autores, podemos discutir os aspectos gerais relacionados a atividade pedagógica, tais como: a representação da Ciência para o estudante e a articulação do saber científico e popular como meios propositores do protagonismo estudantil.

Ao iniciar a discussão, pediremos a opinião dos participantes sobre o texto, pelo qual foi solicitado a leitura. O ponto de vista de cada educador, será importante para nortear os aspectos a serem enfocados pelo formador, bem como aproximá-los as demandas dos docentes em seus respectivos contextos escolares.

³ A conferência Saberes para uma cidadania planetária, visou discutir a diversidade de temas vinculados as obras de Edgar Morin, presidindo uma homenagem ao seu aniversário de 95 anos e a sua dedicação ao campo educacional e científico. O evento teve vários objetivos, dentre eles a reflexão sobre conhecimentos que contribuam para a disseminação de projetos, políticas e ações sociais, tecnológicas e educativas para a humanidade; analisar as implicações curriculares e formativas de novos docentes a partir da transdisciplinaridade e dos valores sociais, principalmente identificar as necessidades dos professores da educação básica de acordo com as exigências estabelecidas aos saberes necessários a educação do futuro (CONFERÊNCIA SABERES PARA UMA CIDADANIA PLANETÁRIA, 2016).

Apoiando-se nas convicções apontadas, discutiremos o primeiro aspecto focado pelo texto: O sentido da Ciência, de autoria de Manoel Lacayo Valente, publicado em 2005 na Revista Informação Legislativa.

Diante disso, podemos nos questionar como os professores apresentam as Ciências Naturais para os estudantes, ou melhor, qual o real sentido da Ciência para os dias contemporâneos? Encontrar a resposta para a sociedade, releva olharmos para os processos ocorridos instantaneamente.

Falar sobre este conjunto de fatores, requer analisar profundamente o progresso científico e os seus impactos para a humanidade. Isto é, tratar sobre uma dinâmica regulada por um código de racionalidade autônomo, influenciado por condicionantes externos, principalmente: sociais, políticos, econômicos, atuantes sobre o desenvolvimento temporal da Ciência e do ser humano (SILVEIRA; BAZZO, 2005).

Os argumentos do autor citado, são passíveis de serem notados no cotidiano escolar. Vemos cada vez mais um ensino pautado nas facilidades que tomam o rumo do desenvolvimento científico acentuado, ou, de tudo que vem pronto, bastando apenas consumi-lo. O produto gerado por esta comodidade, está relacionado a um estudante desencantado do mundo, de pensar e aprender; isto é, de se inserir num universo científico que não o atrai⁴.

Portanto, é necessário acompanharmos e conhecermos as novas tendências, pois elas serão os meios que sustentarão os espaços da sociedade. Além do mais, como professores, é um dever apresentarmos ao estudante os progressos científicos, já que futuramente, eles poderão ser os criadores das novas soluções que acompanham a vida nos diferentes contextos.

Nesse sentido, não podemos afirmar que a Ciência é apenas um produto das grandes corporações e sim, do conjunto social, da escola e de todos sujeitos que a materializam em seus meios. Em outras palavras, ela se traduz também como o preparo de especialistas através da transmissão e assimilação do conhecimento clássico, iniciada ainda nos primeiros anos de escolarização da criança.

Enquanto o meio científico como elaboração social, temos o potencial para discutir outro aspecto enfatizado pelo texto, os sujeitos da Ciência. Conforme as afirmações de Jabur et al. (2016), o estudante é o pilar central da edificação do grupo social, mas todos os indivíduos, sejam eles ricos ou pobres, empresários, estudiosos, trabalhadores urbanos, camponeses e comunidades tradicionais, são capazes de fazer a Ciência com as suas próprias mãos. Ou, ao

⁴ Não podemos generalizar tal processo, pois há inúmeras formas de abordagem do conteúdo, estimuladoras da criatividade e da consciência crítica perante o mundo.

mesmo tempo que ela é um objeto de poder para alguns, a outros, pode se concretizar como uma criação que vai além da brevidade, perdurando por gerações.

Relativo a tal reflexão, no artigo em análise, Morin (2004) aponta que as culturas mantêm identidades específicas e aparentemente, encontram-se fechadas em si para manter a identidade singular ou única. Isso permite afirmar que cada cultura compõem uma Ciência, e ao mesmo tempo, a interação entre todas, leva ao movimento de complementação entre uma e outra, capaz de transgredir as fronteiras das idealizações sociais buscadas por cada cidadão.

Por essa razão, a valorização cultural do estudante é vista como um aspecto fundamental para Jabur et al. (2016), pois, estamos o reconhecendo como sujeito dotado de conhecimentos, valores e possibilidades de materializar ações para além da sua aprendizagem. Freire (2002), percebe isso como o ato de respeito aos saberes dos educandos, principalmente daqueles de origem popular que percebem a escola como um espaço importante para a construção do seu futuro.

Apostando na valorização do estudante, colocamos ele como ser histórico, podendo conhecer o mundo e agir sobre o mesmo. A própria configuração da representação do homem em sua maneira de viver, se relaciona e concentra sobre as suas necessidades, estipulando ações que confrontem com o processo científico e estimulem a atitudes incidentes sobre seu ambiente (ANDERY, 2012). Aliás, é uma forma de apresentar o ato de educar-se, onde os conceitos são apresentados e aplicados na realidade, o que significa estar envolvido educacionalmente, onde a vida e a ciência convivem em um movimento harmônico.

De forma apropriada, trata-se da constituição da ação educativa, pautada como objeto político cultural que transforma concomitantemente o estudante e o docente a partir do que o povo precisa. Isto é, a inserção de uma Ciência construída através da percepção do sujeito, compreendendo a um mundo de relações existenciais reais que exigem a atuação sobre a própria vida (SILVA, 2015).

Nesta razão, certificamos que a construção de uma educação pautada nos valores científicos não é única. Ela parte de tudo e todos que a cercam e compõem, pois, a coletividade divide tarefas, opiniões, erros e acertos que implicam na estruturação de ações que permeiam o cidadão e seu espaço.

Etapa 3 – Entre materiais recicláveis e o ambiente científico escolar

Objetivo geral

Estimular o protagonismo científico no espaço escolar com base na construção de instrumentos laboratoriais.

Objetivos específicos

- Evidenciar a possibilidade de cada sujeito colocar-se como cientista no espaço escolar;
- Demonstrar que a Ciência pode ser materializada através de diferentes formas a um baixo custo;
- Apresentar o laboratório como um local de construção do conhecimento;
- Propor a construção de um pequeno laboratório na escola;
- Manifestar a pesquisa como instrumento de ensino e aprendizagem social.

Atividade prática

Com base nas construções reflexivas efetuadas a partir dos fundamentos teóricos, propomos a construção de um pequeno laboratório escolar. É visto o interesse dos participantes quando se investiga as suas concepções científicas e falas que permeiam a atividade investigativa em sala de aula. Além de que, grande maioria das escolas públicas não disponham de materiais e equipamentos de laboratoriais devido aos altos custos para obtê-los, o que é comum, quando o poder público passar por momentos de dificuldades financeiras.

Também, é significativo lembrar que o desenvolvimento de atividades construtoras, possibilita o desenvolvimento da criatividade, levando a desconstrução das barreiras do ensino, principalmente quando demandamos ao estudante a construção de projetos, maquetes, protótipos escolares, entre outros. Para Castro (2006), isso evidencia que a criatividade e a imaginação fazem parte da vida humana, se manifestando tanto na vida cultural e artística, quanto na científica e técnica.

Assim, para materializar o pequeno laboratório escolar, temos como relevância os instrumentos: Microscópio, lupa, termômetro, béquer, destilador e balança. Lembramos que, os participantes poderão escolher 3 itens para fabricarmos conjuntamente, já que, praticamente todos objetos compartilham os mesmos elementos para sua confecção.

*Atividades práticas referentes ao segundo momento de formação continuada.

Microscópio de garrafa pet.

Baseado no modelo descrito por: Sepel; Rocha; Loreto (2011).

Materiais necessários

- Parte superior de uma garrafa PET;
- Uma lente que pode ser retirada de um “*pointer laser*”, de leitor de CD ou DVD, *webcam* ou outras fontes - ver abaixo;
- Tampa de caneta ou outro tubo plástico cônico;
- Fita adesiva transparente;
- Massa epóxi (durepox);
- Tesoura, chave de fenda, chave Philips, alicate;
- Hastes flexíveis (cotonetes).

Modo de Construção

Disponível o passo a passo em:

SEPEL, L. M. N.; ROCHA, J. B. T. da; LORETO, E. L. S. Construindo um microscópio II: bem simples e mais barato. **Genética na Escola**. Ribeirão Preto, v. 06, n. 02, 2011.

Disponível em: <<http://blog.cpbedu.me/cienciasemtodaparte/wp-content/uploads/sites/197/2017/02/Genetica-na-Escola-62-Artigo-01.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2020.

Figura 1 - Microscópio de garrafa pet para uso no ensino das Ciências Naturais.



Fonte: Sepel; Rocha; Loreto (2011).

Lupa Caseira

Baseado no modelo descrito por: Thenório (2015).

Materiais necessários

- Bisnaga de Cola epóxi;
- Garrafa de água mineral transparente;
- Estilete;
- Alfinete;
- Água;
- Tesoura;

- Marcador de CD;
- Objeto circular (rolo de fita isolante).

Modo de Construção

Disponível o passo a passo em:

THENÓRIO, I. Como fazer uma lente de contato em casa, São Paulo: Mundo Comunicação, 2015. Color. Escala indeterminável. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=iGgO82eBsAI>>. Acesso em: 26 jan. 2020.

Figura 2- Lupa caseira



Fonte: Thenório (2015).

Termômetro

Baseado no modelo descrito por: Juncker, ([S.d]).

Materiais necessários

- Copo de medição;
- Garrafa plástica de 600 ml;
- Água;
- Garrafa de álcool;
- Canudo;
- Argila para modelar;
- Caneta permanente;
- Termômetro;
- Corante alimentar vermelho (opcional).

Modo de Construção

Encontra-se o passo a passo em:

JUNCKER, M. Como fazer o seu próprio termômetro. [S.d.]. Disponível em: <<https://pt.wikihow.com/Fazer-o-Seu-Pr%C3%B3prio-Term%C3%B4metro>>. Acesso em: 25 já. 2020.

Figura 3- Termômetro caseiro a base de álcool.



Fonte: Juncker, [S.d.].

Béquer alternativo.

Baseado no modelo descrito por: Carvalho et al., (2012).

Materiais necessários

- Duas garrafas pet de 2 litros;
- Tesoura;
- Fita adesiva;
- Caneta marcadora de CD.

Modo de Construção

Encontra-se o passo a passo em:

CARVALHO, R. F. Et. al. Confecção de material alternativo para o ensino de biologia. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., 2012. **Anais eletrônicos...** São José dos Campos: UNIVAP, 2012. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2012/anais/arquivos/RE_0404_0592_01.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020.

Figura 4- Béqueres de 1,5 e 0,5 litros fabricados com garrafas pet.



Fonte: Carvalho et al. (2012).

Destilador caseiro.

Baseado no modelo descrito por: Descontos (2016).

Materiais necessários

- Garrafa pet;
- Mangueira dobrável;
- Cola epóxi;
- Água;
- Peça de cano de cobre;
- Dois tijolos;
- Três pedaços de carvão;
- Um litro de álcool;
- Pedaços de linha de náilon;
- Caixa de fósforo;
- Pacote de cera doméstica.

Modo de Construção

Encontra-se o passo a passo em:

DESCONTOS. Destilador caseiro. 2016. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=87bydTR75lw>>. Acesso em: 31 jan. 2020.

Figura 5- Destilador caseiro para uso em experimentação.



Fonte: Descontos (2016).

Balança de garrafa pet.

Baseado no modelo descrito por: Thenório (2013).

Materiais necessários

- Garrafa pet de 3 litros;
- Garrafa pet de 2 litros;

- Garrafa pet de 1,5 litros;
- Rolo de fita isolante;
- Vasilha contendo 2 litros de água.
- Corante diverso;
- Tesoura;
- Caneta marcadora de CD;
- Régua graduada;
- Saco de 1 kg;
- Dois sacos de 0,5 kg.

Modo de Construção

Encontra-se o passo a passo em:

THENÓRIO, I. Balança de garrafas PET balança caseira experiência de física. São Paulo: Manual do mundo, 2013. Color. Escala indeterminada. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=RNLf90wS0S8>>. Acesso em: 31 jan. 2020.

Figura 6- Balança de garrafa pet.



Fonte: Thenório (2013).

3.3 TERCEIRO MOMENTO - DOS SABERES AOS CONTEXTOS: UM PANORAMA DE TRANSIÇÃO SOCIAL

Objetivo geral

Explorar o processo educativo e as possibilidades de transição social a partir do viés sustentável.

Objetivos específicos

- Debater o processo de formação do indivíduo tendo como base o documentário “Em transição 2.0”;

- Introduzir o debate acerca do conceito de sustentabilidade;
- Refletir sobre o papel da escola na promoção dos meios sustentáveis à sociedade;
- Abordar a presença das especificidades nos espaços escolares e a articulação de seus saberes a iniciativas locais.

Tempo estimado: 2,5 horas

Estratégias metodológicas

Etapa 1 – Dinâmica inicial

Embasado nos enfoques sobre mediação pedagógica e protagonismo estudantil, o terceiro momento, enfocará a formação social do indivíduo a partir das questões que envolvem a sustentabilidade. Nesse viés, direcionaremos o enfoque acerca do ambiente escolar como meio acolhedor e motivador para novas experiências, a relação entre o currículo e os saberes informais, a educação ambiental como construção cidadã, e por final, a presença das populações camponesas nas escolas urbanas.

A fim de iniciar as discussões, prosseguiremos a construção da Árvore da Ciência. Como nos momentos anteriores, os participantes responderão num papel em formato de folha a seguinte questão: De que maneira podemos construir uma sociedade sustentável? As possibilidades de edificarmos um novo modelo de vida, poderão ser expressas na socialização do grupo.

A finalidade desta reflexão, é investigar as percepções e ações dos professores em relação ao ensino das Ciências Naturais, como uma das fontes importantes para a construção da sustentabilidade. Ao término das exposições, fixaremos nos galhos da árvore as descrições dos participantes.

Etapa 2- Fundamentos teóricos

Como forma de compactuarmos com a temática, assistiremos o documentário “Em transição: uma história de resistência em tempos extraordinários”. Lançado em 2013, nos Estados Unidos da América, pela produtora Green Lane Films, dirigido por Emma Goude e tendo como duração, 1hora e 05 minutos.

O vídeo, é apoiado no movimento “Cidades em Transição”, criado pelo inglês Rob Hopkins, no ano de 2006. Seu objetivo, é apresentar uma visão de transformação das cidades em locais menos dependentes de combustíveis fósseis e mais integradas a natureza. A partir

desta ideia, o documentário tem como intenção de fortalecer o crescimento das comunidades, através do bem estar, da resiliência e das iniciativas sociais em transformar o meio urbano e rural em espaços de sustentabilidade e empoderamento local (ACHERMANN, 2018).

Após a exibição do documentário, aproximamos as opiniões sobre o vídeo e as descritas na etapa 1. As perspectivas produzidas, serão importantes para articularmos as convicções dos participantes aos aspectos a serem enfocados pelo formador, e principalmente, aproximá-los aos contextos educacionais.

Organizando o debate, trataremos no primeiro enfoque: o olhar sobre o espaço escolar. Estudar este local, releva a fomentarmos uma aprendizagem condicionada as necessidades da sociedade. Além do mais, significa preconizarmos um ambiente acolhedor ao estudante e sincronizado às funções da equipe escolar.

Entretanto, discutir sobre a escola em seu posicionamento físico, social e organizacional, não se limita apenas ao estudante, ao professor, a direção, aos demais funcionários e a infraestrutura física, mas, a uma relação sócio histórica e material que abrange a comunidade e o seu entorno. Ou seja, podemos dizer que ela é muito mais ampla que imaginamos, é societária, submissa ao sistema vigente e materializada através dos diversos atores.

Portanto, a escola como instituição, deve ser projetada para receber o sujeito social. Isto é, os indivíduos provenientes dos diferentes contextos e capazes de materializarem a diversidade do aprendizado através das trocas mútuas do seu saber. Além do mais, significa quebrar o pensamento que tanto o espaço como o ambiente escolar, não são influentes sobre o aprendizado e que ambos devem ser projetados para um aluno padrão, aculturado, capaz de absorver todo o conhecimento a base da transmissão mecânica, como era no passado.

Nos dias atuais, esse cenário é decadente, pois a instituição em questão, vive num movimento global de informatização e cultura própria, onde os materiais didáticos e a explicação do professor são uma mínima parte do aprendizado, já que o mesmo, se confirma no cotidiano vivenciado. Tal visão, “[...] tem sido cada vez mais importante [para] compreender a escola como lugar de construção e reconstrução da cultura, não apenas científica, mas social, das mídias dos alunos e [dela própria]” (LIBÂNEO, 2002, p. 33).

Nesse sentido, podemos dizer que a escola está para além de ser um ambiente estagnado e apenas de ordem a serem cumpridas, tanto pelos alunos como aos professores e o restante da equipe escolar. E sim, um território educativo, onde todos os autores utilizam este espaço físico e materializam um ambiente de construção própria.

Desse modo, a escola é a segunda casa para o aluno e consolida saberes que vão para além da sua função de transmitir o conhecimento produzido ao longo do tempo. Apropriadamente, ela é parte do estímulo do desenvolvimento humano e de tudo que o homem foi e será capaz de produzir.

Nesta intenção, trazer o enfoque acerca dos estabelecimentos escolares, significa se preocupar com a construção de uma sociedade mútua, onde todos cultivem atitudes de ajuda, pensar coletivamente o seu espaço e o ambiente de convívio que unifique as diferenças contextuais. Em outras palavras, é um dos primeiros passos para aderir ao movimento de transição, devido que qualquer pessoa pode empenhar-se para construir um mundo melhor.

Ao encontro deste argumento, tratar sobre a sustentabilidade sob o olhar formativo do indivíduo, será o segundo objeto de enfoque. Ademais, ele se encontra alinhado as convicções apresentadas no documentário em análise e a outros elementos que compõem as Ciências Naturais no ambiente de ensino.

Quando falamos em sustentabilidade, várias convicções podem vir no pensamento, talvez sejam elas relacionadas ao meio ambiente, onde estão inclusos os movimentos verdes, ativistas e conflitos já ocorridos. Na verdade, tais aspectos, podem estar diretamente ou indiretamente relacionados, dependendo da temática que podemos abordar.

Contudo, se investigarmos a origem do termo sustentabilidade, vemos que ele é intercultural. Hoje, entretanto, o mesmo tornou-se um objeto de propaganda ou até mesmo de vitimização, é claro, quando se desconhece sobre se a determinada situação consecutiva é ou não verídica. Contudo, seu princípio, está relacionado a expressão ‘Nachhaltend’ ou ‘Nachhaltig’, longevidade no alemão; em francês, ‘Durabilité’, durável; e em holandês, ‘Durzaamheid’ ou ‘Duurzaam’, sustentável (HOFER, 2009).

Dessa forma, ao sentirmos os efeitos dos eventos críticos da natureza, após 1987, o termo sustentabilidade vem afirmando-se numa base forte, preocupada com a “[...] existência futura de recursos naturais para viabilizar a continuação da vida humana” (FEIL; SCHREIBER, 2017, p. 673). Com isso, o conceito vem evoluindo e aglomerando novos olhares, o que possibilita somar todos os agentes sociais para salvar o planeta.

Ao inserirmos a escola neste panorama, é importante se questionar: Como ela está participando para construir um cidadão compactuante com a concepção de sustentabilidade?

Para isso, é preciso se situar na complexidade dos fatos temporais que impactam a sociedade. Por este ângulo, apresentam-se as necessidades, os paradigmas e as reflexões que permeiam o cotidiano da escola e atividade docente.

Muitos podem se perguntar, mas, por que não envolver diretamente o debate ambiental sobre a sociedade? A resposta para essa pergunta, certifica que o argumento pelo qual se traz a preocupação com a natureza, devem provir depois destes três enfoques básicos (necessidades, os paradigmas e as reflexões).

Enfocar sobre as necessidades do ensino correlacionado ao âmbito sustentável, significa analisarmos se as ações realizadas, a organização dos espaços, as metodologias de trabalho estão alcançando as iniciativas promotoras do viés sustentável. E a partir destas, estar atento sobre quais são as necessidades que impedem de propormos outras maneiras de alavancarmos a concretização de um ensino que evidencie a preocupação em construir socialmente o indivíduo. Talvez sejam elas, diversas ou mínimas, relacionadas a infraestrutura física e pedagógica ou até mesmo a outras instituições que poderiam contribuir para iniciativas diversas. Enfim, são necessidades que podem conotar um aprendizado ao aluno, professores, funcionários, inclusive com a participação comunitária.

Todavia, para potencializarmos tal movimento, devemos estar abertos a criar coisas, espaços, possibilidades que não estejam descritas somente nos livros, mas na diversidade de conhecimentos e fontes existentes para pesquisarmos, analisarmos e materializarmos. Isto é correlato com o que Freire (2002, p. 22) afirma: “ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Ou seja, não é apenas nós professores que devemos estimular o aluno a pensar⁵, e sim, estarmos interiormente abertos a esse exercício.

Ao criarmos as possibilidades, também é importante refletirmos acerca das mesmas, analisando se realmente estabelecem a finalidade sobre tal objetivo. A respeito disso, estabelecer o processo reflexivo, sobre a própria prática, significa estar comprometido criticamente com o que eu proponho enquanto profissional. Melhor dizendo, vendo se o planejamento, a metodologia, a avaliação, condizem com o objeto de aprendizado, bem como, se está voltado ao cunho social no contexto onde atuo.

Deveríamos olhar para este autoexame como uma regra básica para a profissão docente, pois, é a partir dele que podemos recriar a prática diária e potencializar novos desdobramentos, que impactem positivamente no processo formativo escolar. Algo que não remetido apenas a

⁵ Quando nos remetemos ao estímulo do pensar, referenciamos Libâneo (2002), ao apontar que devemos ensinar os alunos a aprender pensar.

individualidade⁶, mas à coletividade como promissora a alcançarmos uma educação comprometida com as classes populares.

3.4 QUARTO MOMENTO - AGROECOLOGIA E A APRENDIZAGEM PARA A VIDA: PENSANDO NO HOJE PARA O FUTURO

Objetivo geral

Destacar a importância das metodologias ativas para o ensino das Ciências Naturais e a relação com os contextos de vivência.

Objetivos específicos

- Discutir o conceito de metodologias ativas e a sua relação com o ensino das Ciências Naturais;
- Expressar o vínculo entre a Educação do Campo e as Metodologias ativas;
- Destacar a contribuição destas formas de ensino para a edificação de um projeto social onde todos sejam protagonistas do seu aprendizado;
- Propor atividades práticas para o ensino das Ciências Naturais a partir do viés agroecológico;
- Produzir um parecer descritivo a partir do que cada participante considera como um produto da sua aprendizagem apoiado nos enfoques abordados durante os momentos ofertados;
- Avaliar a formação proposta e possíveis sugestões.

Tempo estimado: 4 horas

Estratégias metodológicas

Etapa 1 – Dinâmica inicial

Com base no enfoque acerca da construção de uma sociedade sustentável, e se pautando no movimento de transição iniciado por Hopkings, o último momento, explorará as possibilidades de edificarmos tal realidade, norteando-se por um caminho onde a escola seja

⁶ Tratar sobre a análise prática, remete a olharmos o enfoque de Sartori (2013, p. 4), pelo qual afirma: “o ato de pensar o processo criador de condições / situações de aprendizagem no contexto escolar voltadas ao desenvolvimento cognitivo e sócio afetivo do educando necessita ser organizado coletivamente. Essa é, também uma exigência para a superação das ‘situações-problema’ que impedem a articulação entre os diferentes campos do saber numa perspectiva interdisciplinar”.

dos pilares centrais para esta idealização. Por meio desta perspectiva, concentraremos novos argumentos em relação a importância do aprendizado para a vida, centralizado às metodologias ativas como possibilidades para tal propósito. Além disso, abordaremos a Agroecologia através de formas simples de protagonismo popular dentro dos espaços escolares e no último momento, finalizaremos com a produção do fruto da Ciência e a avaliação desta estratégia formativa.

De início e para despertar o debate entre os participantes, projetar-se-á a tirinha do cartoonista Joaquim Lavado Tejón, mais conhecido como Quino, que traz a personagem Mafalda em ‘Minha mãe me mimá’, publicada em 2012. O intuito deste autor é questionar o que é importante ensinar para o aluno? Faremos o mesmo, perguntado aos participantes.

As respostas emergidas, poderão levar a discussões acerca das concepções do grupo sobre o que eles consideram como essencial ensinar nas suas disciplinas ministradas. Ademais, poderemos aprofundar a relação entre o conhecimento e a informação a potencialização do aprendizado e nas formas de executá-lo em nossas vidas.

Etapa 2 – Fundamentos teóricos

Nos dias de hoje, ao interagirem com alguma criança, muitas pessoas ainda se preocupam em perguntar a mesma acerca do que querem ser quando crescer. Talvez, isso aconteça por estar na raiz cultural das pessoas, ou apenas uma maneira de tentar conhecer as suas aptidões que a levará para um futuro profissional.

Todavia, os questionadores não têm em mente que este inocente possui vários saberes adeptos a sua faixa etária, o que talvez seja cedo para pensar em um ofício. Afirmado nisso, acreditamos que para eventuais situações, o mais apropriado seria perguntar o que você gostaria de aprender hoje? e futuramente?

Alterar determinadas visões, significa olharmos para a educação como parte da vida, ou seja, a sua finalidade e a maneira como ela concebe-se no processo formativo individual. Tal reflexão, poderá culminar com os possíveis pontos de vista mencionados pelos participantes, pois, contestar sobre o que ensinar e como promover isto, leva a autoanálise do que representa a educação para si, bem como o que cada um deve fazer para haver determinada concretização.

Esta ênfase, pode ser diretamente relacionada ao processo formativo escolar, já que neste, temos tanto a informação quanto o conhecimento. Como exemplo informativo, podemos citar as situações que acontecem esporadicamente na vida do indivíduo, as quais, abrangem também o ambiente externo da escola.

Prontamente, quando nos detemos ao ambiente interno da escola, é possível afirmar que a sala de aula guarda esta distinção de modo eminente. Isso porque, temos o conteúdo que pode significar uma informação ou um conhecimento.

A verdade sobre tal destaque, traz a informação no momento quando os conteúdos são apresentados, trabalhados e avaliados de modo irrelevante para o estudante. O que poderá resultar num produto educacional vago, oportuno a cair no esquecimento e incapaz de edificar a vida do sujeito.

Esta visão estrita da educação formal, já era vista por Dewey (1959), como um perigo capaz de capaz de transformá-la em um cabedal exclusivo, isolado da experiência, da vida prática, que resultaria na perda dos interesses permanentes da sociedade. Ou, apenas a “[...] aquisição de letras” (p. 9).

Para mudar esse cenário, é necessário analisarmos as informações, ou conhecê-las, estabelecendo articulações, afastamentos e as submetendo em relação as situações corriqueiras da nossa vida. É a própria manipulação cognitiva, um trabalho artesanal do pensamento a fim de dar forma a tudo que apreciamos (ALMEIDA, 2008). Aliás, isso estabelece a esperança de resgatar outras informações capazes de levar às manifestações existenciais e contextuais, um processo conhecido como ‘Ecologia das ideias e da ação’⁷.

Pautando-se em tais convicções, oportunizam o uso das Metodologias Ativas⁸ no ensino. Este, é um campo de estudo amplamente debatido na área da educação e descrito por inúmeros autores⁹ brasileiros e estrangeiros. Devido a isso, os enfoques das pesquisas são variados, e atualmente alguns materiais, centralizam-se num sentido de evidenciar a inovação do ensino, comprometendo os profissionais a se engajarem com novas propostas (PRADO, 2019).

Frente a essas formas de executar uma prática pedagógica ativa, podemos oportunizar meios dos educandos arquitetarem e transformarem gradualmente a sociedade. Caminho que segundo Freire (2000), é possível de ser alcançado apenas ao momento em que cada indivíduo

⁷ Morin (2000), descreve o processo da Ecologia das ideias e da ação, como o resgate e a compreensão das sabedorias antigas em busca da emergência de novas, através do movimento de complementaridades dos saberes.

⁸ De acordo com Morán (2015), o conceito de Metodologias Ativas, não parte de algo estagnado ou pronto. E sim, da melhor forma de aprender em um determinado contexto, isto é, combinado equilibradamente as atividades, os desafios e as informações de modo atualizado. Dessa forma, devem acompanhar os objetivos pretendidos para que o estudante internalize o aprendizado acerca de uma questão em foco, e que esta esteja, relacionada aos seus interesses como sujeito social. Para isso, a mediação docente é um passo importante para o aluno tornar-se experiente e estabeleça as conexões ainda não percebidas, bem como, os educadores consigam superar as formas tradicionais e bancárias reelaborando continuamente as práticas de ensino aprendizagem na escola atual.

⁹ Prado (2019), em sua pesquisa sobre a influência das Metodologias Ativas no ensino de ciências naturais, sob o olhar das relações sociais e psicológicas, destaca Vygotski, Paulo Freire, John Dewey, José Novak e Carl Rogers, como principais autores que discutem o campo da aprendizagem ativa na educação.

encontrar o seu papel no mundo, deixando de ser um simples objeto histórico e passando a se tornar sujeito da cultura política, que se constata para se adaptar, e sim a mudar.

Portanto, representar o meio rural é uma das formas de construirmos não apenas pequenas experiências que retratem a presença da Ciência no cotidiano, mas irmos para além, trabalharmos cientificamente os processos sociais que envolvem esta realidade. Como exemplo disso, retratar a questão ambiental na escola através de projetos, temáticas de interesse dos alunos, abertura à comunidade, é um ensejo de colocá-la ao patamar de unidade central de construção social.

Mediante a noção do aprender fazendo, estendemos a práxis ao nosso último momento formativo, através da agroecologia no ensino básico como uma conexão entre a Educação do Campo e as Ciências Naturais. Por intermédio desta, queremos superar a visão de que se pode trabalhar o assunto apenas em grandes espaços, evidenciando que nada impede de ser multiplicada nos contextos urbanos com predomínio de espaços menores, principalmente em escolas localizadas na sede municipal e que recebem estudantes do meio rural. Até porque, a agroecologia, faz parte de uma matriz econômica, social, política e cultural importante ao processo formativo humano (JOHANN, 2018).

Culminando a isso e as demandas dos professores das escolas urbanas, ao referirmos a Educação do Campo, demonstraremos atividades relacionadas ao ensino de Ciências Naturais nestes espaços. Usaremos a horta agroecológica direcionada didaticamente ao enfoque da agroecologia como um modelo promissor para a edificação de uma educação comprometida com o meio ambiente e a vida humana.

Apoiado nos diferentes enfoques debatidos, evidenciaremos alguns aspectos práticos e importantes para a implantação da horta agroecológica. Apresentaremos aspectos básicos de forma dialógica, possibilitando uma compreensão de modo simples e organizativo deste espaço; suprimindo a velha dicotomia de que nestes locais são difíceis de trabalharmos com as turmas, devido ao baixo interesse pelas mesmas.

Uma das primeiras práticas executáveis, é a organização dos canteiros. Para isso, é promissor usarmos os materiais existentes na própria escola, como madeiras, tijolos, telhas, bambus, pneus, dentre outros. Já onde prioriza-se a utilização de vasos, é interessante explorar o que há de disponível, por exemplo garrafas diversas, cerâmicas, potes, Isso retrata, um contexto de envolvimento entre as diversas áreas do conhecimento e criatividade, que pode ser trabalhado de modo coletivo, crítico e transformador (BEHRENS, 2011).

Outro aspecto paralelo e promissor de discutirmos é a ação antrópica sobre o solo. Com isso, há uma questão polêmica a ser tratada, o uso do glifosato na agricultura e as implicações

à saúde humana. Em complementação, propomos a realização de um experimento de acompanhamento de algumas plantas invasoras, mediante a produção e aplicação de um herbicida caseiro.

Ainda falando sobre solo, percebemos que atualmente, os livros didáticos tratam os conteúdos relativos a Pedologia (ciência do solo), de um modo predominantemente superficial, descontextualizado, o que acaba por inibir o interesse em conhecê-los e relacioná-los ao cotidiano. Em vista disso, demonstramos uma atividade exploratória a cerca deste recurso natural, sendo esta a observação e leitura dos horizontes pedológicos.

Ao realizar a observação, salientamos a importância de analisar primeiramente a ondulação do terreno, o tipo de vegetação existente, a ação antrópica e o intemperismo. Seguidamente, para efetuar a leitura do perfil solo, especialmente a este caso, é importante optar-se a um barranco próximo.

Durante a leitura, devemos estar atentos as partículas formadoras do solo, identificando-se os seus horizontes (O, H, A, E, B, C, R)¹⁰, e medindo as espessuras. Bem como, podemos evidenciar que o solo não é formado unicamente pela mesma cor, o que pode ser determinado através do uso da escala de Munsell¹¹. Ligado a isso, podemos apresentar os tipos de solo, de modo breve para conhecimento geral.

Já para explorarmos a nutrição vegetal, há potencial de explorarmos de diversos modos, um deles é através da tabela periódica, conhecendo os elementos que formam o nosso corpo, as plantas, a água, enfim, a diversidade. Em seguida, podemos correlacionar a análise de solo ao determinado enfoque, principalmente a escala de pH, presente no solo, como também; as misturas homogêneas e heterogêneas (matéria orgânica, argila, ...) a absorção dos elementos

¹⁰ Ao focar os horizontes pedológicos, o Manual Técnico de Pedologia do IBGE (2007, p. 35 - 37), divide-os e conceitua-os em: O: Horizonte ou camada superficial de cobertura, com constituição de matéria orgânica, sobreposto a alguns solos minerais, podendo haver presença de água. H: Horizonte de constituição orgânica, composto de resíduos orgânicos acumulados, podendo haver estagnação de água. A: Horizonte mineral superficial, subsequente a camada O ou H, de concentração de matéria orgânica decomposta, bem como a presença de decomposição de materiais minerais (Fe, Al, Argila). E: Horizonte mineral cuja característica principal é a perda de argilas silicatadas, óxidos de ferro e alumínio ou matéria orgânica, individualmente ou em conjunto, com resultante concentração residual de areia e silte, constituídos de quartzo e outros minerais resistentes. B: Horizonte subsuperficial de acumulação de argila, Fe, Si, húmus, CaCO₃, CaSO₄. C: Horizonte formado por partes pouco desagregadas da rocha mãe e com presença de materiais que ainda estão se transformando em solo. R: Camada mineral consolidada, constituída pelo substrato rochoso contínuo, a não ser por fendas que pode apresentar.

¹¹ O sistema de cores de Munsell, foi criado no início do século XX, por Albert Munsell e classifica as cores em três componentes: Matiz, Valor e Cromo. O matiz, é a cor espectral dominante, que se relaciona ao comprimento de onda da luz refletida por um objeto e dividido em cinco cores principais: vermelho, amarelo, verde, azul e roxo. O valor é a luminosidade da cor, estando correlacionada a intensidade da luz refletida ou ao brilho. Sua medição, varia de 0 (preto) a 10 (branco). O croma, indica a pureza da cor, isto é, a pureza em relação ao cinza. Este indicativo, varia de 0 (cores neutras) a 10 (cores vivas) (GUIMARÃES, 2016).

através das trocas iônicas, e a importância dos macro e micro¹² nutrientes aos vegetais. A estas investigações, demonstramos um exemplo prático de análise de solo capaz de ser realizada em sala de aula.

Explanando algumas noções de fertilidade de solo, evidenciamos duas possibilidades de preparo da adubação para uso em canteiros ou vasos. A primeira é a utilização de matérias primas já curtidas e disponíveis em outros espaços que precisariam ser doadas as escolas, o que adiantaria o plantio e a semeadura nestes locais. A doação pode prosseguir dos próprios alunos provindos do campo, já que no meio rural, é abundante as matérias primas para uso em adubação em geral.

Para determinada ação, o uso de esterco bovino ou de aves, restos de corte de gramas, folhas, casca de ovos, erva mate usada em chimarrão, desde que sejam secos e misturados, se demonstram como elementos promissores para adubar o pequeno espaço. Contudo, para que este material esteja disponível no solo, se deve aplica-lo “[...] vinte dias antes da semeadura, misturando-o com a terra e, se não chover, fazer duas ou três regas” (FERNANDES et al., 2007, p. 10).

Em vasos, há o potencial de se montar um pequeno perfil de solo, colocando o material rochoso ao fundo a fim de estabelecer boa drenagem, e nas camadas superiores, a terra misturada a adubação; é claro, respeitando-se a carência conforme o autor citado anteriormente. Aderimos a esta opção inicial, devido ser possível iniciar o trabalho teórico-prático nas instituições previamente, pois caso optássemos pela construção da composteira primeiramente, demorar-se-ia de três a quatro meses para iniciarmos os trabalhos.

Aproveitando esta ênfase, também propomos trabalhar com a compostagem, através da construção da composteira, como uma ferramenta de aproveitamento de materiais que antes eram descartados e agora, sejam aproveitados para a manutenção da horta. Sugerimos, dois modelos promissores de serem confeccionados, um destinado a espaços maiores e outro, a menores.

Para isso, aos locais amplos, recomendamos a construção da composteira do modelo adotado pelo Manual para Gestão de Resíduos Orgânicos nas Escolas, de autoria de Jurgensen (2016). Já para as instituições que optem por trabalhar com vasos, sugerimos adotar o modelo de composteira e baldes.

¹² Macronutrientes: elementos essenciais para a vida das plantas, exigidos em grandes quantidades maior ou igual a 10 mg⁻³. São eles: Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S).
Micronutrientes: São essenciais para a vida dos vegetais, exigidos em quantias reduzidas, geralmente menor ou igual a 10 mg⁻³. Citam-se como exemplo: Borro (B), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Molibdênio (Mo), Cloro (Cl), Cobre (Cu) e Zinco (Zn) (ZÁRATE, 2018).

Dispondo-se dos canteiros e vasos preparados, é chegada a hora da semeadura e plantio. A esta atividade, é essencial se pensar em alternativas demonstradoras do caráter sustentável e que prestigiem a participação do público escolar e a comunidade externa. Neste fim, citamos a feira de sementes, uma alternativa interessante para valorizarmos e disseminarmos o conhecimento popular, as identidades sociais, trazendo a Ciência como aliada ao processo de aprendizagem. Bem como, é uma esperança de formarmos guardiões de sementes em uma nova geração, para que colham, troquem-nas, mobilizando atitudes de sustentabilidade, segurança alimentar (PEIVE; MACHADO; MENASCHE; FONSECA, 2017).

Em relação a isso, observa-se que adotá-la nas escolas municipais de Getúlio Vargas, traria uma grande contribuição para se dispor de um volume de sementes capaz de iniciarmos o cultivo da horta agroecológica. A realização destas feiras em cada escola ou até mesmo em um único espaço, estaria aberta aos bairros da cidade, as famílias camponesas, e as representações das organizações sociais municipais, como a Emater, o Sutraf e outras associações que envolvem seus trabalhos com este público. Todos poderiam doar mudas, sementes e propágulos de espécies de hortaliças, ervas medicinais e até flores para o embelezamento dos espaços escolares.

Havendo o estabelecimento das plantas, não podemos esquecer de regar¹³ a horta, caso o clima esteja seco. Como uma simples atividade, é possível realizar a rega normal utilizando-se de regadores manuais ou mangueiras de jardins a uma baixa pressão. Porém, como nos finais de semana e feriados não há ninguém na escola, demonstraremos um sistema de irrigação fabricado a partir de garrafas pet. Um modelo econômico de água, reaproveitável de materiais descartáveis e de longa durabilidade, descrito por Franchosa (2015).

Todavia, como a horta requer manutenção e cuidados, alertamos sobre os eventuais ataques de pragas e doenças. Em função disso, trabalhar com os estudantes acerca da saúde e da alimentação humana é crucial neste contexto. Diante disso, recomendamos o uso de caldas e extratos para a aplicação em espaços agroecológicos, que podem ser encontrados em livros ou sites da internet, ou como por exemplo na Cartilha Transformando Espaços Urbanos em Hortas, da Fundação Herbert Daniel e publicada em 2018 por esta instituição; a outra, é a Horta em Pequenos Espaços, de autoria de Clemente e Haber, publicada em 2017 pela Embrapa Hortaliças.

A partir destes enfoques, supomos contemplar em primeira etapa, o enfoque agroecológico neste município, é claro, ele não se esgota aqui, até porque é promissor para

¹³ Salientamos que as escolas municipais dispõem de cisternas para coleta de água da chuva. Por isso, é necessário conhecer tratamento utilizado nesta água a fim de não causar danos as plantas.

novas construções que envolvam continuamente e gradualmente a comunidade em sua totalidade. Aliás, tais debates, são universais para que possamos construir um presente e futuro pautado em novas perspectivas de produzir a nossa vida e dos demais que nos rodeiam.

Etapa 3 – Apresentação do conhecimento e avaliação final

Finalizando os momentos formativos, continuaremos com a construindo a Árvore da Ciência. Para isso, realizaremos a apresentação dos saberes internalizados pelos participantes, onde cada participante um receberá dois papéis recortados em formato de um fruto, porém de cores diferentes.

O primeiro, conterà a seguinte questão a ser respondida e apresentada em alguns minutos: Tendo como base os debates realizados, como podemos construir a Ciência para os dias atuais? O intuito desse questionamento, é tentar perceber como os participantes se colocam frente aos fenômenos científicos e sociais e as formas adotadas por eles para fomentarmos as mudanças esperadas pela sociedade. Ao responderem, fixaremos na árvore do conhecimento, dando pelo término da proposta formativa.

Já o outro fruto, irá conter alguns questionamentos:

- Como você avalia estes momentos nos quesitos organização geral, domínio do enfoque pelo formador, atenção dada aos participantes e pertinência frente a sua prática pedagógica?
- Descreva alguns aspectos que poderiam ter sido mais explorados?
- Quais as suas sugestões para novos encontros?

*Atividades práticas referentes ao quarto momento formativo.

Tirinha utilizada para a problematização inicial.

Figura 7- O que é importante na escola.



Fonte: Tejón, (2012).

Exemplos de vasos para o cultivo da horta agroecológica em espaços reduzidos.

Figura 8 A, B - Modelos de vasos para cultivo da horta escolar.



Fonte: Pinterest, ([s.d.]).



Fonte: Ecycle, (2020).

Herbicida caseiro.

Baseado no modelo descrito por: Blog Senhora do Monte (2015).

Materiais necessários:

- Cinco litros de vinagre;
- Dois litros de água;
- Cem a duzentos ml de detergente de louça;
- Uma colher de sobremesa de sal grosso.

Modo de preparo

Encontra-se o passo a passo em:

A SENHORA DO MONTE. Herbicida natural de vinagre. 2015. Disponível em: <<https://asenhoradomonte.com/2015/03/11/herbicida-natural-de-vinagre/>>. Acesso em: 25 mar. 2020.

Exemplo prático de análise de solo em sala de aula.

Baseado no modelo descrito por:

Universidade Federal do Paraná – Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. (2016).

PROGRAMA SOLO NA ESCOLA. PH do solo. 2016. Produção UFPR TV. Curitiba: Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=QaAbR4xqa9M>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

Materiais necessários

- Uma colher;
- Amostras de solos secos;
- Copos de 50 ml;
- Palitos de sorvete;
- Papeis indicadores de pH;
- Água.

Modo de preparo

Encontra-se o passo a passo em:

PROGRAMA SOLO NA ESCOLA. PH do solo. 2016. Produção UFPR TV. Curitiba: Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=QaAbR4xqa9M>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

Modelo de composteira fabricada a base de pallets.

Baseado no modelo descrito por: Jurgensen (2016).

Materiais necessários

- Quatro pallets;
- Pregos;
- Lona ou plástico.

Modo de construção

Encontra-se o passo a passo em:

JURGENSEN, M. R. Manual para resíduos orgânicos nas escolas. São Paulo: Climate and Clean Air Coalition / Secretarias Municipais de Serviços, 2016. Disponível em: < https://www.ccacoalition.org/sites/default/files/2016_A-Handbook-for-schools-on-organic-waste-management_ISWA_CCAC_Portuguese.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.

Figura 9- Composteira fabricada com pallets.



Fonte: Rodrigues (2010).

Composteira fabricada com baldes.

Baseado no modelo descrito por: Yavorski, Lemes e Borino, (2016).

Materiais necessários

- Dois baldes;
- Fósforos;
- Caneta;
- Vela;
- Alicate;
- Arrame;
- Cola;
- Papel.

Modo de construção

Encontra-se o passo a passo em:

YAVORSKI, R.; LEMES, M. BORINO, S. Compostagem na escola: um aminho para a sustentabilidade. In: SIMPÓSIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E QUESTÕES RURAIS DA UNIARA, 7., 2016. Araraquara. **Anais eletrônicos ...** Araraquara: Uniara, 2016. Disponível em: < <https://m.uniara.com.br/arquivos/file/eventos/2016/vii-simposio-reforma-agraria-questoes-rurais/sessao8/compostagem-escola-caminho-sustentabilidade.pdf>>. Acesso em 24 mar. 2020.

Figura 10- Composteira para uso em pequenos espaços.



Fonte: Yavorski; Lemes; Borino (2016).

Sistema de irrigação fabricado com garrafas PET.

Baseado no modelo descrito por: Franchosa (2015).

Materiais necessários

- Garrafa PET;

- Cotonete;
- Pregos;
- Palito de dente;
- Tesoura;
- Cola quente.

Modo de construção

Encontra-se o passo a passo em:

FRANCHOSA, C. Gotejador para plantas com garrafa PET. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wWZSHp-tqal&feature=emb_rel_pause>. Acesso em 20 mar. 2020.

Figura 11- Sistema de gotejamento construído com garrafa pet.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação se constitui como um processo de construção individual e coletiva que abrange as multidões num meio histórico e dinâmico, capaz de interferir no desenvolvimento intelectual e moral do ser humano. Isso, significa a edificação do sujeito na sua plena formação orgânica, intelectual e material, que o coloca existencialmente como parte da sociedade.

Partindo desse pressuposto, a concepção do processo educativo, manifesta os interesses dos sistemas operantes que regem as dinâmicas governamentais e assim, instituem regras a grande massa do aglomerado social. Dessa forma, podemos afirmar que a educação pela qual estamos submetidos, provém dos diferentes protocolos relativos as organizações influentes no setor educacional, cuja finalidade, é educar o povo a fim de edificar os seus interesses sobre determinada nação.

É através desse contexto de supremacia que nossa educação se consolidou. Vários intelectuais, lutaram conjuntamente com o povo em décadas anteriores, no intuito de mudá-lo e assim, promover a garantia dos direitos básicos do cidadão. Essa forma de luta com o povo, significa que a cultura, os saberes e os fazeres do cotidiano, são pilares fundamentais para aprendermos no diálogo com o outro.

Ao investigarmos os remanescentes históricos dos processos educativos enfatizados, comprova a visão enfocada anteriormente, isto é, a própria educação de cunho popular. No entanto, notamos que a mesma ainda é rejeitada por parte da sociedade, o que acontece quando há uma desconsideração do processo de consciência sobre a realidade. Algo que culmina também, com reforço sobre o processo de educação bancária, enfatizado por Paulo Freire (1987). Nesta direção, tal fenômeno não se limita apenas aos espaços formais, mas também, aos informais onde se encontram as classes populares.

Dessa forma, percebemos que a escola deve conceder sentido aos sujeitos que a frequentam, pois de que adianta repassar o saber produzido ao longo do tempo, se não o conseguimos utilizar para nos libertarmos socialmente? Refletir sobre esta questão, expressa posicionarmos sobre os dilemas atuais da instituição enfocada, conjuntamente com a proposição de um profundo olhar frente às reivindicações populacionais, no propósito de colocá-las como meios oportunos a novos desdobramentos relativos a intervenção do sujeito no mundo.

Compreender este âmbito, evidencia a importância de ir para além de conhecer apenas a função social da escola, mas amplamente o seu ambiente, os estudantes, a comunidade e especialmente, o professor. Assim, podemos vê-lo como uma figura dotada de experiências,

interessantes para serem trocadas entre todos; ademais, é na reciprocidade que construímos e afirmamos os nossos saberes.

É neste olhar, que devemos percebê-lo na sua magnitude como um profissional que de modo algum para de se autoformar. Além do mais, é uma necessidade estar em constante movimento formativo em virtude do conhecimento nunca se esgotar. Preconizar determinada visão, culmina diretamente com os movimentos de educação continuada, os quais representam propriamente um direito do cidadão, é claro, desde que inserido formalmente no mercado de trabalho.

No ofício docente, manter os educadores em processo educativo constante, manifesta as diferentes formas de estruturar cada sujeito que está na escola, a comunidade que a cerca e principalmente, a práxis que relaciona a ambas aí instaladas. Alcançar determinado objetivo, torna-se possível quando se estimula os docentes a refletirem sobre as suas ações, investigarem e proporem as maneiras de compormos coletivamente o conhecimento.

Alinhar-se a determinado pensamento, denota a deixarmos de lado concepções estritamente tecnicistas, ainda muito enfatizadas durante os momentos formativos realizados nas redes de ensino, especialmente quando se trata da pública. A mudança das eventuais práticas, pode representar resultados produtivos, pois não é válido apenas conhecermos e reproduzirmos teorias, se elas não se enquadram às realidades existentes.

O mesmo discernimento, vale à Ciência. Tê-la como base para a compreensão dos processos científicos no ambiente escolar, constitui-se como uma antiga percepção que permeou o universo educacional durante muito tempo, aonde era oportuna a visão de preparo a inserção no mercado de trabalho. Digamos que o argumento, não se encontra equivocado aos dias atuais, mas descontextualizado, em virtude de termos um currículo amplamente dinâmico, no qual apenas entender um conceito não é suficiente, na razão de seu uso implicar socialmente nas diversas instâncias contextuais.

Portanto, afirmamos que ensinar Ciência, presume-se em conhecer cada campo de conhecimento, ao modo de inseri-la a fim desvendar o universo onde estamos estabelecidos. É um panorama, que devemos reverenciar a importância da interdisciplinaridade, visto que, ela se constitui como um conceito que sugere mudarmos nossas estratégias de ensino.

Quando centralizamos tal perspectiva, podemos trazer o debate da Educação do Campo, que não se restringe apenas aos espaços rurais, mas aos urbanos de cada município, devido ao fenômeno da nucleação escolar acontecido nas décadas anteriores. Frente a isso, analisar esta modalidade educativa, significa preservar os processos de vida, já impactados pelo êxodo rural.

Não afirmamos que as instituições educativas urbanas são inapropriadas ao evidente público. Apenas, apontamos que a sua dinâmica é desenraizada dos processos da vida rural, principalmente pelos professores desconhecerem o determinado contexto e se pautarem no viés segmentário e isolado da materialidade.

Assumir o compromisso em propor este encadeamento, configura um novo olhar sobre a Ciência e a sociedade, ao ponto que, quando valorizamos os sujeitos e os seus saberes locais, enxergamos as possibilidades de aproximá-los aos meios científicos que complementam o universo de nossa existência. Permeamos este intuito, durante os momentos de formação continuada planejados em nosso trabalho, buscamos compreender a amplitude que forma a nós e o local onde habitamos, bem como fortalecer a identidade cidadão camponês, urbano, professores, trabalhadores nas relações naturais e ambientais que se engendram.

Ressaltamos a partir das convicções realizadas, que a nossa proposta formativa é apenas uma das inúmeras possibilidades de discutir o ensino das Ciências Naturais alinhado a interdisciplinaridade e às concepções da Educação do Campo. Mesmo assim, reconhecemos que estudos posteriores neste mesmo contexto local, podem levar a novas reivindicações, abordagens e considerações relativas a práxis pedagógica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A SENHORA DO MONTE. Herbicida natural de vinagre. 2015. Disponível em: <<https://asenhoradomonte.com/2015/03/11/herbicida-natural-de-vinagre/>>. Acesso em: 25 mar. 2020.

ACHERMANN, J. D. L. Resenha sobre o documentário “In transition 2.0”. 2018. Disponível em: <<http://softwarelivre.org/lacos-eco-urbanos/blog/resenha-sobre-o-documentario-in-transition-2.0>>. Acesso em: 07 fev. 2020.

ALMEIDA, M da. C. de. Educação como aprendizagem da vida. **Educar**, Curitiba, n. 32, p. 43 - 55, 2008.

ANDERY, M. A. P. A. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

BEHENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 5 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, dez.1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2018.

BRASIL. **Manual Técnico de Pedologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, n. 4, 2007.

CANDAU, V. M.F. Formação Continuada de Professores: Tendências Atuais. In: _____. (Org.). **Magistério: Construção Cotidiana**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. p. 51-68.

CARVALHO, R. F. Et. al. Confecção de material alternativo para o ensino de biologia. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., 2012. **Anais eletrônicos...** São José dos Campos: UNIVAP, 2012. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2012/anais/arquivos/RE_0404_0592_01.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020.

CASTRO, A. Luiza M. B. de. O desenvolvimento da criatividade e da autonomia na escola, 2006. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862006000100007Acesso em: 22 jan. 2020.

CLEMENTE, F. M. V. T.; HABER, L. L. Horta em pequenos espaços. Brasília: 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/176051/1/HORTA-EM-PEQUENOS-ESPACOS-4-IMP-2017.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2020.

CONFERÊNCIA SABERES PARA UMA CIDADANIA PLANETÁRIA, 2016, Fortaleza. Apresentação. Fortaleza: Universidade Católica de Brasília, 2016. Disponível em: <<http://uece.br/eventos/spcp/anais/apresentacao.html>>. Acesso em: 16 jan. 2020.

DEMAILY, L.C. Modelos de formação continuada e estratégias de mudança. In: NÓVOA A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

DESCONTOS. Destilador caseiro. 2016. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=87bydTR75lw>>. Acesso em: 31 jan. 2020.

DEWEY, J. **Como pensamos**. Tradução Haydée Camargo Campos. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959. 214 p.

FEIL, A. A.; SCHREIBERM D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos EBAPE**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 667 – 681, Jul. / Set. 2017.

FERNANDES, M. do C. de A. et al. **Tudo o que você precisa saber para ter uma horta**. 2.ed. Niterói: PESAGRO-RIO, 2007. 22 p.

FRANCHOSA, C. Gotejador para plantas com garrafa PET. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wWZSHp-tqAI&feature=emb_rel_pause>. Acesso em 20 mar. 2020.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. 3. ed. São Paulo: Moraes, 1980.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1987. 184 p.

_____. **Política e educação**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2000. (Coleção questões da nossa época).

_____. **Pedagogia da Autonomia**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FUNDAÇÃO HERBERT DANIEL. Transformando espaços urbanos em hortas. 2018. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/111004999-Transformando-espacos-urbanos-em-hortas-cartilha.html>>. Acesso em: 10 mar. 2020.

GALILEI, G. **O Ensaiador**. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

GIL - PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

GOUDE, E. Em transição 2.0: uma história de resiliência em tempos extraordinários. [S.l.]: Green Lane Films, 2013. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=FFQFBmq7X84>>. Acesso em: 12 fev. 2020.

GUIMARÃES, T. L. B. **Determinação da cor do solo pela carta de Munsell e por colorimetria**. 2016. 57 f. Trabalho apresentado como requisito para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

HOFER, R. História do conceito de Sustentabilidade – Criação de recursos renováveis. In: _____. **Soluções sustentáveis para economias modernas**. Londres: Sociedade real de Química, 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional: Formar-se para a Mudança e a Incerteza.** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011. (Coleção questões da nossa época).

JABUR, S. S. et al. Educação, ciência e sociedade sob o olhar da complexidade humana. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SABERES PARA UMA CIDADANIA PLANETÁRIA, 2016, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza, 2016. Disponível em: <uece/eventos/spcp/anais/index.html/>. Acesso em: 21 jan. 2020.

JOHANN, P. D. **Unidade entre teoria e prática na formação do técnico em agroecologia: estudo em uma escola do campo catarinense.** Curitiba: Appris, 2018.

JUNCKER, M. Como fazer o seu próprio termômetro. [S.d.]. Disponível em: <<https://pt.wikihow.com/Fazer-o-Seu-Pr%C3%B3prio-Term%C3%B4metro>>. Acesso em: 25 já. 2020.

JURGENSEN, M. R. Manual para resíduos orgânicos nas escolas. São Paulo: Climate and Clean Air Coalition / Secretarias Municipais de Serviços, 2016. Disponível em: <https://www.ccacoalition.org/sites/default/files/2016_A-Handbook-for-schools-on-organic-waste-management_ISWA_CCAC_Portuguese.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.

KOYRÉ, A. **Estudos de história do pensamento científico.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas.** Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2011.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, Adeus professora.** São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Organização e gestão da escola: Teoria e prática.** 6. ed. rev. e ampl. São Paulo: Heccus, 2017.

MARCELO, C. G. **Formação de professores para uma mudança educativa.** Portugal: Porto Editora, 1999.

MARX, K. **Manuscritos Econômico-filosóficos e outros textos escolhidos.** 3.ed. São Paulo: Abril Cultural, 1985.

MESZÁROS, I. **A teoria da alienação em Marx.** São Paulo: Boitempo. 2006.

MORIN, E. **A religação dos saberes.** O desafio do século XXI. São Paulo: Bertrand Brasil, 2000.

_____. **Os sete saberes necessário para a educação do futuro.** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

NÓVOA, A. Formação de professores e formação docente. In: _____. **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

_____. **Formação de Professores e Trabalho Pedagógico.** Lisboa: Editora Educa, 2002.

OLIVEIRA, A. B. de. **Sentidos da formação Continuada para o docente: O Pacto Nacional pelo fortalecimento do Ensino Médio/PNEM.** 2017. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

PEIVE, S. M. N.; MACHADO, C. J. B.; MENASCHE, R.; FONSECA, L. M. da. Quando a feira é por e para quem planta: a experiência da Feira Estadual de Sementes Crioulas e Tecnologias Populares de Canguçu. In: ZANINI, M. C. C.; SANTOS, M. de O. **Feiras, feirinhas e feirões: a “economia dos centavos” em foco.** São Paulo: Oikos, 2017. p. 59 - 81.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica.** Tradução Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PRADO, G. F. **Metodologias ativas no ensino de ciências: um estudo das relações sociais e psicológicas que influenciam a aprendizagem.** 2019. 369 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências da Unesp, Bauru, 2019.

PROGRAMA SOLO NA ESCOLA. PH do solo. 2016. Produção UFPR TV. Curitiba: Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=QaAbR4xqa9M>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

QUEIROZ NETO, J. P. de. Pedologia: Conceito, método e aplicações. **Revista do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 3, 1984.

RAMIRO, J. Tipos de solo: saiba quais são e os tipos existentes no Brasil. 2019. Disponível em: <<https://boaspraticasagronicas.com.br/artigos/tipos-de-solo/>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

RANKEL, L. F.; STAHLSCHIMIDT, R. M. **Profissão docente.** Curitiba: IESDE Brasil, 2009.

REIS, V. M. Qual é o valor do conhecimento? O ethos científico e a privatização do conhecimento. In: MARTINS, R. et al (Orgs.) **Filosofia e História da Ciência do Cone Sul.** Campinas: AFHIC, 2010.

RODRIGUES, R. Compostor. 2010. Altura: 738 pixels. Largura: 557 pixels. Formato JPEG. Disponível em: <<http://veigadolila.blogspot.com/2010/06/compostor.html>>. Acesso em: 24 mar. 2020.

ROLLO. M. A natureza como uma relação humana, uma categoria histórica. In: CALDART, R. S.; STEDILE, M. E.; DAROS, D. (Orgs.). **Caminhos para a transformação da escola: Agricultura camponesa, educação politécnica e escolas do campo** São Paulo: Expressão Popular, 2015. p. 139-176.

ROSSI, P. **Os filósofos e as máquinas: 1400 - 1700.** São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

SANTOS, E. O. dos. **A Formação continuada na rede municipal de ensino do Recife: concepções e práticas de uma política em construção.** 2010. 344 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife: PPGE UFP, 2010.

SEPEL, L. M. N.; ROCHA, J. B. T. da; LORETO, E. L. S. Construindo um microscópio II: bem simples e mais barato. **Genética na Escola.** Ribeirão Preto, v. 06, n. 02, 2011.

Disponível em: <<http://blog.cpbedu.me/cienciasemtodaparte/wp-content/uploads/sites/197/2017/02/Genetica-na-Escola-62-Artigo-01.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2020.

SILVA, D. de O. Merleau Ponty e o ensino das ciências no mundo vivido. In: SEMINÁRIO DOS ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA DA UFSCar, 11., 2015. São Carlos. **Anais eletrônicos ...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2015. Disponível em: <<http://www.ufscar.br/~semppgfil/wp-content/uploads/2012/04/Denis-de-Oliveira-Silva.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência e tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL PROCESSO CIVILIZADOR, 9., 2005, Ponta Grossa. **Anais eletrônicos...** Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 2005. Disponível em: <<http://www.uel.br/grupo-estudo/processoscivilizadores/portugues/sites/anais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2020.

TEJON, J. L. Minha mãe me mima. 2012. Altura: 770 pixels. Largura: 223 pixels. Formato: JPEG. Disponível em: <<https://feitodesamba.wordpress.com/tag/politica/>>. Acesso em: 4 mar. 2020.

THENÓRIO, I Balança de garrafas PET balança caseira experiência de física. São Paulo: Manual do mundo, 2013. Color. Escala indeterminada. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=RNLf90wS0S8>>. Acesso em: 31 jan. 2020.

_____. Como fazer uma lente de contato em casa, São Paulo: Mundo Comunicação, 2015. Color. Escala indeterminável. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=iGgO82eBsAI>>. Acesso em: 26 jan. 2020.

VALENTE, M. A. L. Ciência e a magia da vida no pensamento de Max Weber. **Revista de Informação Legislativa – RIL**, Brasília, v. 42, n. 167, jul./ set. 2005. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/42/167/ril_v42_n167_p271.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2020.

ZÁRATE, N. A. M. Nutrição das plantas. In: _____. VIERA, M. do C. **Hortas: conhecimentos básicos**. Dourados: Seriema, 2018. Cap. 5.