

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS - INTERUNIDADES**

**A HORTA COMO ESPAÇO DE INVESTIGAÇÃO NO ENSINO  
FUNDAMENTAL I**

**Gabriela Pinheiro de Jesus**

São Paulo – SP

2017

Gabriela Pinheiro de Jesus

**A HORTA COMO ESPAÇO DE INVESTIGAÇÃO NO ENSINO  
FUNDAMENTAL I**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Faculdade de Educação da USP como requisito básico para a conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências.

Orientador (a): Martha Marandino

São Paulo-SP

2017



Ao meu marido Felipe,  
Por toda paciência e compreensão  
de todas as metas que eu desejo para meu futuro.

## **AGRADECIMENTOS**

À Prof. Dr Martha Marandino pela paciência e excelente orientação.

As professoras e alunos da Escola de Aplicação das turmas 2014 e 2015 do ensino fundamental I, pelo tempo dedicado a esse projeto.

Em especial ao professor Leônidas pelo trabalho na Horta da Escola de Aplicação e ao seu tempo concedido a entrevista.

Aos colegas de turma do curso de Licenciatura em ciências, Sandra Miyaji, Gilberto de Paiva, Gerson Uhlig e William Silva, por todo apoio.

E as queridíssimas professoras Amélia dos Santos e Selma Isabel, pois sem elas talvez eu não tivesse chegado até o fim.

## SUMÁRIO

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA</b> .....                                                     | 07 |
| <b>2. OBJETIVOS</b> .....                                                                      | 09 |
| <b>3. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO EFI</b> .....                                                 | 10 |
| <b>4. METODOLOGIA</b> .....                                                                    | 12 |
| <b>5. A HORTA NA EA: LABORATÓRIO E ESTRATÉGIA DE ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO</b> ..... | 15 |
| 5.1. A HISTÓRIA DA HORTA NA EA .....                                                           | 15 |
| 5.2. EXPERIÊNCIA NA HORTA DA ESCOLA DE APLICAÇÃO .....                                         | 17 |
| 5.3. O EI NA HORTA DA EA .....                                                                 | 19 |
| 5.3.1. ANÁLISE DOS PRESSUMPOSTOS DO EI NAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS .....                     | 20 |
| <b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....                                                           | 22 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....                                                                       | 25 |
| <b>ANEXOS</b>                                                                                  |    |
| ANEXO I. ROTEIRO DE ENTREVISTA COM PROFº LEÔNIDAS .....                                        | 26 |
| ANEXO II. CADERNO DE ATIVIDADES: A HORTA COMO ESPAÇO DE INVESTIGAÇÃO NO EFI .....              | 27 |

## 1. INTRODUÇÃO – PROBLEMATIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Em alguns contextos o ensino de ciências ainda é visto como o processo em que o professor apresenta aos alunos novas informações e os estudantes as recebem e memorizam, podendo utilizá-las em situações escolares avaliativas como forma de mostrar a internalização do que foi apresentado. Essas práticas tradicionais de ensino e aprendizagem se centram em atividades que o professor é o grande ator, cabendo aos estudantes o papel de espectadores que acompanham o raciocínio desenvolvido por este.

Para Bachelard, *“todo conhecimento é resposta de uma questão”* e sob esta perspectiva, vemos reforçada e exemplificada a ideia de que não é apenas o conteúdo científico que esta em pauta na aula de ciências. O compartilhamento de informações, a busca por novas formas de analisar uma mesma situação, o trabalho com dados disponíveis que permita o estabelecimento de explicações e os processos na resolução de um problema aponta para outra perspectiva de compreensão do processo de ensino e aprendizagem, que envolve a construção de conhecimentos pelos estudantes.

Nesta perspectiva, vários autores vêm defendendo a importância de se trabalhar com o ensino por investigação nas aulas de ciências da natureza. Entende-se por “Ensino por Investigação” (EI) uma metodologia de ensino que possibilita aos estudantes o contato com o problema e com materiais (físicos e intelectuais) para a resolução do mesmo, compreendendo todo o processo de resolução do problema e comunicação das explicações obtidas ou até mesmo construídas. O EI possibilita a percepção de um problema e a mobilização para a sua resolução, desenvolvendo habilidades que poderão ser utilizadas em diversas ocasiões para a compreensão das situações cotidianas e para a tomada de decisões sobre elas (SASSERON 2014).

Desse modo, este trabalho busca analisar as possibilidades e desafios do desenvolvimento de atividades para ensino de ciências no EF1 que utilizam a metodologia de ensino por investigação. Esta metodologia congrega aspectos da cultura escolar e da cultura científica e, portanto, favorece o estabelecimento de uma cultura científica escolar (Sasseron, 2008).

Para o desenvolvimento deste estudo selecionamos a análise das atividades desenvolvidas em uma horta escolar, buscando compreender como esta pode ser utilizada para ensinar temas de ciências naturais na perspectiva do ensino por investigação. A motivação para sua realização surgiu do projeto “Formação de Professores em Ciências do Ensino Fundamental I FEUSP e EA/FEUSP: produzindo material didático de apoio aos professores” do qual participei como bolsistas do

programa Aprender com Cultura e Extensão/USP. Este projeto foi desenvolvido numa parceria entre a Faculdade de Educação/FEUSP e a Escola de Aplicação (EA) da Universidade de São Paulo, e seu objetivo foi promover ações para o desenvolvimento de propostas didáticas em aulas de ciências da natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental I (EFI) que considerava os pressupostos teóricos do ensino por investigação para a promoção da Alfabetização Científica (AC). Segundo Sasseron (2008. p.12):

“... o termo “alfabetização científica” é dado para designar as ideias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modifica-lo e a si próprio através da pratica consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.”

No sentido de trazer ações pedagógicas concretas que pudessem promover a AC nas suas diferentes dimensões, foi proposto no projeto citado um trabalho de forma articulada e colaborativa com as professoras do EFI da EA/FEUSP com a finalidade de incentivar o desenvolvimento de sequências didáticas que promovessem habilidades relacionadas ao diálogo e a argumentação em torno dos conteúdos científicos; o desenvolvimento de atividades práticas e de experimentação; e o reconhecimento das instituições e espaços sociais de promoção, produção e difusão do conhecimento, ou seja, de cultura científica.

A Escola de Aplicação possui uma horta escolar que tem suas atividades concentradas com periodicidade principalmente no primeiro e segundo ano do EFI, sendo este um recurso didático opcional para outros anos. A partir do projeto citado definiu-se como objeto de estudo a análise do modo como a Horta da EA é utilizada para ensinar temas de ciências naturais na perspectiva do ensino por investigação.

Não é de hoje que se discute a importância da utilização de hortas para o processo de aprendizagem. Segundo Krysnamurthy (2012) esta estratégia estimula a formação do aluno, não apenas no âmbito da educação ambiental e do desenvolvimento sustentável, mas também o trabalho coletivo e a articulação do conteúdo com a prática, mostrando diretamente a relação entre o homem e o meio ambiente em diversas áreas de conhecimentos de biologia - ecologia, zoologia, botânica, por exemplo, mas também física, , química, , geografia, etc:

“O espaço da horta escolar proporcionará o desenvolvimento de ações pedagógicas – como a problematização, a motivação, a contextualização, a interdisciplinaridade, a educação ambiental e conteúdos diversos – permitindo práticas em equipe e explorando a multiplicidade das formas de aprender.” (Krysnamurthy, 2012, p.20)

Em um levantamento inicial realizado na rede internacional de computadores identificamos algumas interessantes iniciativas governamentais com o trabalho com hortas nas escolas. Muitas delas têm como motivação a promoção de mudanças de hábitos alimentares e, nessa perspectiva, foi possível identificar empresas, e não somente escolas, desenvolvendo hortas com esta mesma finalidade<sup>1</sup>.

Mesmo entendendo que a existência da horta na escola é, por si só, elemento motivador e potencial para mudança de hábitos alimentares, acreditamos que as atividades na horta desenvolvidas na perspectiva do ensino de ciências por investigação, pode ir além disso, pois torna-se uma ferramenta poderosa para a formação de estudantes tanto no que se refere a aprendizagem de conceitos como também para a tomada de decisões e para a emissão de posicionamento sobre situações vivenciadas em suas vidas. Assim, defendemos que o trabalho com a horta nessa perspectiva pode contribuir para o processo de alfabetização científica dos estudantes em suas várias dimensões.

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho foi analisar o potencial de desenvolver o ensino por investigação por meio de atividades desenvolvidas na Horta pelo EFI da EA. Para isso, as atividades de ciências desenvolvidas na Horta foram acompanhadas, identificando-se os materiais didáticos e as estratégias utilizadas buscando-se caracterizar a horta como espaço de ensino e aprendizagem de ciências, analisando seu potencial para o desenvolvimento do ensino por investigação. Além disso, foi proposto um material didático sobre Horta na EA da EF1 nesta perspectiva, a partir da análise e da

---

<sup>1</sup> Citamos exemplos de alguns dos sites e documentos identificados: “PROJETO HORTA ESCOLAR: Ações de Educação Ambiental na escola Centro Promocional Todos os Santos de Goiânia”; “PROJETO UTF/BRA/067/BRA – Projeto Educando com a horta escolar” (FNDE/Ministério da Educação); “PROJETO A ESCOLA PROMOVENDO HABITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS” (Universidade de Brasília/FUNSAUDE/Departamento de nutrição e departamento de política de Alimentação e Nutrição do ministério da Saúde.); “<<http://www.cpt.com.br/noticias/horta-organica-toma-conta-de-empresas-norte-americanas>>”; “<<http://www2.uol.com.br/debate/1629/cidade/cidade20.htm>>”; “<<http://www.portalnabocadopovo.com.br/2013/07/23/industria-de-fertilizantes-fertilizantes-tocantins-projeto-horta-empres/>>”

reestruturação de algumas das atividades desenvolvidas. Foram então os objetivos desta investigação:

- Registrar a história e as atividades desenvolvidas na Horta da Escola de Aplicação
- Caracterizar a Horta da EA como espaço para o ensino de ciências no EFI na linha do ensino por investigação
- Organizar algumas das atividades desenvolvidas na Horta e propor uma abordagem para as mesmas na perspectiva do ensino por investigação

### **3. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO EFI**

Segundo Lúcia Helena Sasseron (2014), o “Ensino por Investigação” (EI) não é apenas uma estratégia de ensino e sim, uma abordagem didática, pois congrega diversas estratégias, das mais inovadoras às mais tradicionais, desde que seja um ensino em que a participação dos estudantes não se restrinja a ouvir e copiar o que o professor propõe, ou seja, o aluno tem papel de protagonista ativo e primordial.

Abordar as ciências por meio do EI requer atenção em diferentes momentos pedagógicos, pois segundo Anna Maria Pessoa de Carvalho (2011), existe quatro etapas fundamentais na apresentação de propostas investigativas: o problema para a construção do conhecimento; a passagem da ação manipulativa para ação intelectual na resolução do problema; a tomada de consciência; e a construção de explicações.

Segundo Sasseron (2014), trabalhar com uma situação-problema resulta em oferecer condições para o estabelecimento de investigações, em que informações são coletadas ou observadas, hipóteses são levantadas e colocadas em teste, explicações e previsões são construídas considerando o contexto em que se atua.

A importância do problema, também para Carvalho (2011), fundamenta-se nas ideias de Piaget, Bachelard e Vygotsky, como aporte para a construção do conhecimento. A passagem da ação manipulativa para ação intelectual na resolução de um problema é importante para a compreensão de fenômenos, considerando aspectos que não podem ser vistos e manipulados em uma dada situação, e corrobora para a construção abstrata de pensamento.

Considerando estes apontamentos, é possível traçar relações entre a Alfabetização Científica (AC) como perspectiva didática e o ensino por investigação como abordagem didática: se trabalhados em conjunto, o ensino por investigação pode promover a AC. De modo mais detalhado, é importante lembrar que a AC esta

fundamentada em três eixos estruturantes (SASSERON, 2012): *a compreensão básica de termos e conceitos científicos; a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática; e o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.*

Quando pensamos no EI como abordagem didática, considerando aspectos necessários para o estabelecimento da cultura científica escolar, ganha evidência o eixo estruturante ligado à compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática. Este eixo permite a construção e a proposição de aportes didáticos para que ocorra o trabalho com os temas e conceitos científicos considerando características do próprio trabalho científico. Assim, em sala de aula, o ensino por investigação oferece oportunidades e condições aos estudantes para realizarem a análise de um fenômeno ou problema e, para tanto, necessitam utilizar competências que compõem o rol de habilidades postas em práticas no fazer científico.

Ao analisar quantas fases de interação podem ser oferecidas em uma atividade considera-se o quanto de ações em diferentes modalidades os alunos podem realizar: a proposição do problema, o plano de trabalho, o levantamento de hipóteses, a coleta de dados, as conclusões.

No ensino por investigação, segundo Sasseron (2014), existem fases de interação entre professor e alunos que permitem não apenas a resolução do problema, mas a sua compreensão em contextos distintos e o uso de novas ideias para novas aprendizagens. Estas fases de interação tendem a obedecer a sequência temporal, embora seja possível identificar sobreposição em alguns momentos. Em certas atividades podemos passar por todas as fases na mesma aula, mas o importante é o ciclo completado, podendo ser iniciado novamente em um outro momento para a abordagem de um novo conceito.

Segundo ainda Sasseron (2014), estas fases de interações no ensino por investigação tem-se início com a proposição de um problema, seguida de sua resolução; feito isso, ocorre a sistematização e a contextualização de ideias, além da avaliação do que está em discussão.

O problema precisa ser contextualizado em dimensões epistemológicas, históricas e didáticas como forma de inserir os estudantes no processo de investigação.

A resolução do problema ocorre por meio de ações manipulativas e intelectuais e, para tanto, é necessário o oferecimento, pelo professor, de condições materiais e ambiente intelectual para que os estudantes participem da investigação.

A sistematização ocorre após a resolução do problema e permite a tomada de consciência sobre as ações realizadas e a construção de explicações e envolve a discussão dos dados obtidos para a organização e validação de ideias acerca do problema proposto na investigado.

A contextualização acontece quando se inicia o processo de associar as ideias sistematizadas com outras situações, permitindo a expansão de situações que podem ser descritas pelo mesmo conceito, ampliando a sua compreensão

A avaliação é um processo que permite a verificação do entendimento alcançado pelos estudantes, podendo auxiliar na construção de sistematizações mais amplas e contextualizações mais abrangentes, além de poder fornecer subsídios para a elaboração e o início de preposição de um novo problema.

Reconhecendo a escola e a horta sob esta perspectiva, é esperado que os estudantes percebam que as aulas devem ser, na verdade, um espaço de preparação para além dela mesma, aprendendo por meio do ensino por investigação não como uma tarefa confinada à escola, mas a oportunidade para exercício de uso de raciocínios que nos auxiliem a resolver problemas em diferentes situações de suas vidas. Assim, a partir desses pressupostos, foram feitas as análises das atividades realizadas na Horta na Escola de aplicação.

#### **4. METODOLOGIA DA PESQUISA**

A pesquisa aqui desenvolvida pode ser identificada como qualitativa, já que se preocupa com o aprofundamento da compreensão de um grupo ou organização e não tanto com representatividade numérica. Seu foco, portanto, são os aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais. Para Minayo (2001, p.14),

“a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis..”

Considerando esses aspectos, a pesquisa que desenvolvemos teve por foco compreender como o EI é desenvolvido na Horta da EA a partir da análise das atividades desenvolvidas pelas professoras e equipe técnica. Com base na compreensão dos significados de como as atividades são realizadas, buscou-se caracterizar a horta

como laboratório e espaço de ensino e aprendizagem de ciências, analisando seu potencial e os desafios para o desenvolvimento do ensino por investigação.

Considerando que esta pesquisa esteve inserida no projeto “Formação de Professores em Ciências do Ensino Fundamental I FEUSP e EA/FEUSP: produzindo material didático de apoio aos professores”, optou-se por relatar, nos resultados, os dois momentos de desenvolvimento da investigação. O primeiro momento referiu-se a coleta de dados no período da bolsa “Aprender com Cultura e Extensão”, durante o qual foram observadas as aulas de ciências do EFI, incluindo aquelas realizadas na Horta. Neste momento foi registrado por meio de relatórios, entrevistas, fotografias e filmagens das estratégias e materiais didáticos utilizados. Ainda neste momento levantou-se informações sobre a história da Horta na Escola de Aplicação.

No segundo momento, realizamos a análise dos dados relativo as atividades desenvolvidas pelo EFI na Horta, com suas propostas didáticas. Para tal, utilizamos os dados das observações das atividades e da entrevista ao técnico da EA, com o foco nos temas abordados, nas estratégias realizadas e nas propostas didáticas.

Desse modo, os instrumentos de coleta de dados foram:

a) Entrevista ao responsável pela Horta da EA: foi realizada entrevista com base em roteiro semi-estruturado (Anexo I), com a finalidade de se conhecer um pouco da história da Horta da EA, seu desenvolvimento e suas mudanças de finalidades no decorrer dos anos.

b) Observação: realizada ao longo do desenvolvimento do projeto “Formação de Professores em Ciências do Ensino Fundamental I FEUSP e EA/FEUSP: produzindo material didático de apoio aos professores”. Foram feitas observações das atividades dos 1º anos, 2ºanos, 3ºanos, 4ºanos e 5ºanos ao longo do período dos anos de 2014 e 2015. O foco estava em observar, analisar e coletar dados das metodologias utilizadas nas aulas de ciências como também na utilização da Horta da escola. As observações das aulas de ciências tanto dentro do espaço físico da sala de aula (intrasala), como fora de sala de aula, na própria horta ou em laboratórios, no pátio, etc. (extrasala) e nas saídas de estudo do meio (extraescola) ocorreram no período do segundo semestre de 2014 e do primeiro semestre de 2015, em média duas vezes por semana com exceção das saídas de estudo do meio, as quais concentravam-se no dia inteiro. As observações das aulas foram registradas na forma de relatórios, filmagens e fotografias. Além da observação, realizei a produção de materiais didáticos para auxiliar as professoras a trabalhar com alguns temas em sala de aula e nas saídas de campo.

As aulas de horta da EA são geralmente focadas nos primeiros e segundos anos do EFI, privilegiando o trabalho com a terra, o plantio e a colheita. Entretanto, foi observado que outros anos do EFI, utilizam esses espaços como complemento de uma sequência didática, muitas vezes para desenvolver experimentos ou promover a vivência com outros espaços exploráveis da Horta, como a estufa, o apiário, o herbário e a composteira.

Já os sujeitos da investigação foram:

a) Técnico de Laboratório: foi entrevistado o técnico de laboratório da Escola de Aplicação no dia 07 de Abril de 2015, responsável pela implementação e conservação da Horta da EA.

b) Professoras da EA: observações das atividades dos 1os, 2os, 3os, 4os e 5os anos com registros por meio de fotos, relatórios e caderno de campo.

Com os dados levantados prosseguimos a análise buscando averiguar como as atividades de ciências eram realizadas na Horta da EA e suas aproximações e distâncias do EI. Para tal iremos confrontar os dados obtidos por meio das observações com os parâmetros propostos por Sasseron (2014) que, em síntese, seriam possibilitar aos estudantes o contato com um problema e com materiais para sua resolução fazendo com que a investigação compreenda todo o processo de resolução do problema e comunicação das explicações obtidas pelos estudantes. Assim, para o planejamento de problemas no ensino por investigação consideramos cinco etapas: o problema, o plano de trabalho, o levantamento de hipóteses, a coleta de dados e a as conclusões.

Por fim, a partir de todos os dados procedemos a elaboração do Caderno de Atividades de Ensino por Investigação na Horta da Escola de Aplicação (Anexo II). O caderno trás um total de 7 atividades estruturadas com base nos parâmetros do ensino por investigação para serem utilizadas na horta com diversos temas de ciências da natureza como o plantio, a biodiversidade, aspectos dos conteúdos de geociências, e temas articulados com aspectos sociais e de conservação. Destaca-se que a maior parte das atividades do caderno foram efetivamente desenvolvidas na Horta da EA com os anos iniciais do EFI, e, desta forma, foram planejadas pelas professoras e o técnico responsável. Entretanto o caderno desenvolvido buscou oferecer uma nova abordagem para as mesmas, fundamentada nos pressupostos do EI e, além disso, fornecer sugestões de novas atividades a serem desenvolvidas.

## **5. A HORTA NA EA: LABORATÓRIO E ESTRATÉGIA DE ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO**

### **5.1. A HISTÓRIA DA HORTA NA EA**

Em entrevista ao responsável pelos espaços práticos da EA como a horta e laboratórios, o professor Leônidas Roque, chamado por todos de Leo, nos apresentou um pouco da história deste espaço e as atividades desenvolvidas a partir da demanda dos professores durante os anos de utilização deste espaço.

A história da horta da EA começa com a entrada de Leônidas na vaga de técnico de laboratório na escola de aplicação em 1992. Desde então várias atividades foram sendo desenvolvidas no local em parceria com as professoras do EFI, mas também de outros anos. Segundo o técnico, os professores da EA sempre tinham vontade de usar a horta como recurso didático em suas aulas, porém não havia um responsável nesse ambiente que auxiliasse o desenvolvimento das atividades. Além disso, a estrutura inicialmente não propiciava o desenvolvimento de práticas interessantes e seguras. Mesmo assim, alguns professores tomavam a liberdade de visitar o espaço junto com seus alunos para sintetizar alguns dos temas vistos em aula.

Percebendo essa relação dos professores com a horta, paralelamente com a organização dos laboratórios, Leo propôs desenvolver um trabalho nela entre os anos de 1993 e 1994, como ampliação dos recursos práticos. A proposta era integrar as atividades entre os laboratórios e a horta, e, segundo ele, a ideia não foi bem aceita no início. Para ir ao encontro das demandas dos professores, o técnico propôs dividir horários de uso da horta por sala/turma, sendo que cada uma tinha seu canteiro. As condições dos canteiros, contudo, influenciaram a distribuição dos mesmos pelas turmas, já que alguns eram mais úmidos e neles os vegetais cultivados se desenvolviam melhor. Com passar do tempo essa proposta ganhou força, tendo suporte técnico e financeiro, acarretando também a melhoria da estrutura física para dar apoio as atividades.

Os canteiros, a casa de ferramentas e a estufa assim como os outros espaços na horta foram construídos a partir de um mutirão dos alunos, pais de alunos e profissionais da escola. Esse processo foi importante não só para relação escola/família, mas também aluno/escola. A construção era feita aos sábados, todas manualmente: os blocos colocados na construção da casa para guardar ferramentas e materiais foram colocados pelos pais que não tinham nenhuma técnica profissional para isto, mas,

segundo o Leo “tentaram e conseguiram”. A primeira estufa feita de bambu apodreceu e foi substituída por uma de eucalipto, que teve o mesmo fim; finalmente foi feita uma de canos e PVC e tela que permanece até hoje.

O córrego Pirajuçara passa na lateral da horta. Ele nasce no município de Embu das Artes, passando por Taboão da serra, e deságua em São Paulo no rio Pinheiros. Como a horta fica ao lado do rio, em tempos de cheia ela acabava ficando alagada, o que levou a necessidade de uma obra no local, quando perdeu-se quatro metros do espaço.

Inicialmente o 5º e 6º ano eram o que mais frequentavam a horta, mas mesmo assim não tinha nada definido por horários na grade curricular e os professores usavam quando sentiam necessidade de expandir a discussão fora da sala. E então esse foi o primeiro público-alvo da horta para funcionar como recurso de ensino e aprendizagem.

Desde o início o aprendizado da manipulação das ferramentas, os nomes e suas funções são importantes para todo o ensino fundamental, já que eles trabalharam sempre na horta, conhecendo essas técnicas logo cedo, fica fácil para o desenvolvimento das atividades que estão sendo conduzidas na horta. Além do manuseio, o trabalho físico que os alunos fazem na organização das ferramentas ajuda no trabalho em grupo e disciplina, dando autonomia para que possa ser expandida em outros espaços externos a horta. O esforço e desejo da procura os fazem movimentar, ajudando na coordenação motora, equilíbrio e no desenvolvimento dos músculos. O aprendizado de que ferramentas milenares são usadas até hoje, e aprimoradas ao longo do tempo é de fato importante para entender que a sociedade não é estática e sim maleável, na qual precisamos de conhecimentos antigos para fazer o novo. (Lêonidas)

As aulas de ciências do 1º e 2º ano, antes desenvolvidas em sala, migraram aos poucos para horta, passando a ser ela o principal meio para nortear a discussão das ciências naturais nesses anos, dando sentido e significado as coisas cotidianas. A aproximação e o contato com a terra e ambiente natural promove a visualização real de elementos como um inseto ou plantas, levando a percepção dos fenômenos naturais pelos alunos. Para o Leo, a abordagem nesse ambiente é mais fácil e promove a abstração dos conceitos e ideias pelos alunos, sendo a seu ver mais eficiente do que uma figura de um livro ou uma observação dentro da sala de aula. Os alunos dessa idade não dominam a escrita e a leitura, logo usando esses procedimentos fica mais nítido e importante a construção do conhecimento, auxiliando também o desenvolvimento do espírito investigativo e crítico.

Percebemos que nem sempre as atividades dão certo com todas as turmas, isso depende muito da abordagem e de como são conduzidas. Atividades que os alunos precisam se movimentar, como coletar, peneirar, cavar, sujar, dão muito certo, agora as que mantêm sentados por muito tempo, não são muito viáveis. Mas geralmente todas atividades trabalhadas na horta são bem-aceitas pelos alunos. (Lêonidas)

Segundo o técnico, é durante as aulas que surgem as necessidades de promover o exercício de abstração dos alunos em relação a conceito científico e a solução, muitas vezes, envolve a produção de um recurso didático prático para complementar ou desenvolver o raciocínio perante o conteúdo abordado. É nesse contexto que se realiza o planejamento das atividades desenvolvidas na horta, pois surgem das discussões feitas entre os professores de ciências e o Léo. Para essa elaboração, o técnico conta com suas experiências vividas ao longo de sua vida profissional e a orientação dos professores e, junto com eles, busca desenvolver recursos didáticos e roteiros de observações para complementar as aulas.

A formação científica do aluno é quando passam a ver coisas as quais os cercam de maneira investigativa a fim de entender os fenômenos, dando nomes e aprendendo conceitos importante para explicação e o entendimento. A horta tem um grande papel para essa contribuição, desde cedo trabalhando nisto podemos despertar nos alunos o interesse pelas ciências, ajudando não só na formação crítica e investigativa, mas também na relação com a natureza, o seu papel na sociedade e sua relação com os outros seres vivos. (Lêonidas)

Vemos assim que a Horta da EA foi ganhando espaço no currículo do EF1 e que cada vez mais seu sentido e finalidade foi sendo estruturada na perspectiva de promover o desenvolvimento físico, cognitivo e emocional dos alunos e de possibilitar a investigação de aspectos da natureza a ela relacionados.

## 5.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA HORTA DA ESCOLA DE APLICAÇÃO

Durante todo o ano que vigorou o projeto Aprender com Cultura e extensão em que estive vinculada, foram observadas diversas atividades voltadas para a horta na EA. Algumas atividades educativas ligadas as ciências naturais podem ser trabalhadas de forma mais eficaz no ambiente natural, como em uma horta, como por exemplo a análise da quantidade de água que é transpirada por uma planta. A planta cultivada em laboratório é, em geral, de menor porte, o que dificulta a obtenção de um resultado satisfatório para a análise dos alunos, já que essa planta transpira mais no seu meio natural e, com isso, é possível observar uma boa quantidade de água excretada por essa planta no experimento ao ar livre. Outro exemplo de experimento mais eficazmente desenvolvido em ambiente natural é o do perfil de solo. Quando o solo é cavado pelos alunos é possível observar as distribuições de camadas, tornando o conceito com maior potencial de compreensão pelos alunos.

Existem, contudo, atividades que podem ser tranquilamente desenvolvidas dentro ou fora da horta, como o cultivo de sementes, pois no laboratório podemos simular diversas temperaturas e meio nutritivos para a planta se desenvolver. Entendemos ser então muito positivo mesclar atividades na horta e no laboratório promovendo assim a possibilidade de melhor compreensão dos fenômenos naturais pelos alunos.

Cada ano trabalha de forma diferente no espaço da horta. Iremos apontar aqui alguns dos temas trabalhados nos anos observados na pesquisa:

#### *O 1º ano do EFI/EA na Horta:*

A maior parte das atividades da horta desenvolvidas no 1º ano do EFI são aquelas que introduzem os alunos a horta, sua observação e conhecimento dos espaços para a introdução do plantio. Nelas os seguintes aspectos são trabalhados:

- Conhecer a horta, a divisão dos seus espaços e as relações entre eles. Essa visita é sempre abordada de forma investigativa, por meio de perguntas que estimulam a curiosidade do aluno e instigam a busca pelo conhecimento.

- Trabalhar ergonomia, por meio do estudo de ferramentas e sua história, de como utilizá-las, associando ao trabalho na horta, e que ajudarão as atividades posteriores que serão desenvolvidos.

- Preparação de canteiros para o começo do plantio junto da professora.

- Plantar e acompanhar o desenvolver da semente, assim como a manutenção dos canteiros com extração de ervas daninhas e pulgões.

### O 2º ano do EFI/EA na Horta:

As atividades da horta para o 2º ano tem como objetivo principal discutir o ambiente da horta, seu solo, as árvores e a relação homem com o ambiente . No entanto, no ano de 2015, com a crise hídrica no Estado de São Paulo, esse trabalho foi prejudicado e foi necessário desenvolver outras atividades fora dos canteiros da horta. Os temas abordados foram:

- Solos e suas camadas, relação solo e vida, elaboração do terrário
- Utilização dos recurso naturais aplicados a indústria. Coleta de diferentes tipos de solo, a fabricação de tintas a partir de cada tipo de solo, sendo que essas tintas são utilizadas para fazer desenhos em aula.
- Relação ser humano/natureza, a manipulação da natureza pelo homem, como plantio para consumo, a agressão que o ser humano faz a utilizar recursos sem respeitar o espaço natural.
- Coleta e observação de seres vivos e dos solos por meio de instrumentos como a lupa e a pá, que auxiliam nessa atividade. Neste caso, a classificação dos seres vivos é feita posteriormente no laboratório.
- Água e vida: quantidade que uma planta consome e transpira de água. Extração de clorofila e a sua importância para a planta e para o meio ambiente.

Em outros anos no EFI foram observadas algumas atividades na horta. Contudo, como estes anos utilizam este espaço a partir de demandas específicas e do conteúdo que está sendo ensinando, a horta nestes casos é apenas um complemento, diferente dos 1º e 2º anos que realizam atividades na horta duas vezes por semana. Optamos por não descrever as atividades dos demais anos já que o foco desta investigação é naqueles que usam a Horta como foco principal das atividades de ciências.

### 5.3 – O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA HORTA DA EA

Neste momento iremos analisar se e como os aspectos que permeiam o ensino por investigação/EI aparecem nas metodologias das aulas realizadas na Horta da Escola de Aplicação. Para isso, selecionamos algumas das atividades analisadas e observamos como elas estavam estruturadas, como ocorria a interação entre professor e alunos com vistas a promover a resolução de problemas e como ocorria o processo de compreensão dos conceitos pelos alunos.

Segundo Sasseron (2014), existem fases de interação entre professor e aluno, que tendem a obedecer uma sequência temporal. Pode-se passar por todas as fases em

uma mesma aula, mas as vezes isso demanda mais tempo; o mais importante é que o ciclo de investigação seja completado, considerando a abordagem de um conceito e, neste caso, nada impede de que o tema seja retomado posteriormente ao longo do ano, em outro momento. Retomando, as fases de interação propostas por essa autora e utilizadas aqui para analisar as aulas da horta da EA são: o problema, a resolução do problema, a sistematização, a contextualização e a avaliação. Desse modo, o EI envolve incluir, ainda no planejamento, o trabalho com conceitos científicos e com práticas de investigação que se aproximam da realização de investigação no trabalho científico. Esses aspectos foram tomados como base para a análise das atividades da horta.

### 5.3.1 – ANÁLISE DOS PRESSUPOSTOS DO EI NAS ATIVIDADES INVESTIGADAS

Em nossa análise, foi possível perceber que muitas das atividades realizadas na horta pelos 1os e 2º anos da do EFI da EA possuem boa parte dos pressupostos do EI. Abaixo descrevemos uma das atividades observadas.

#### **Atividade: Diversidade: Insetos na Horta**

Esta atividade teve início com um problema proposto pela professora expresso na forma de perguntas como: *Vocês já viram bichinhos na horta? Onde?* “*Quem são os bichinhos da horta?*” “*Esse bichinho é um inseto? Como descobrir?*”. Como a finalidade desta atividade é também discutir o papel dos insetos para manutenção e equilíbrio da horta, foi importante que entre as questões levantadas algumas delas provocassem a investigação sobre este tema como: “*O que os insetos fazem na Horta? Como eles vivem? Será que os insetos ajudam a Horta? Será que eles fazem mal para as plantas e outros seres que nela existem?*” O professor colocou o problema para os alunos e propôs um plano de trabalho. Para o desenvolvimento da investigação, os alunos procuraram animais na horta. O professor orientou sobre os procedimentos de como observar e coletar os animais sem machucá-los utilizando instrumentos como a pipeta/conta-gotas ou a pá de jardinagem, e colocando-os na placa de petri para análise. Após a coleta, no laboratório ou na própria Horta, os animais foram observados de forma detalhada por meio de lupas ou microscópios. O professor fez a sistematização das observações realizadas dos insetos e da contagem de suas patas para identifica-los como uma característica. A contextualização foi complementada com a saída de campo para a CIA dos Bichos, no registro final foram feitos desenhos dos bichinhos da horta.

Como descrito acima, algumas das atividades desenvolvidas na horta ou iniciadas nela e continuadas no laboratório se iniciam com um problema em que o aluno é inserido, oferecendo condições para que ele participe do processo de construção do conhecimento. A partir do problema colocado pelo professora, promove-se a discussão com vistas a sua resolução. Neste momento os estudantes podem construir hipóteses e dialogar abertamente com o professora, expressando suas ideias e colocando-as em testes. Estas ações podem ser repetidas várias vezes, sendo evidenciadas tanto pela manipulação de materiais e experimentos quanto pelas discussões entre os próprios alunos e o professora na resolução do problema. Percebemos, conforme aponta Sasseron (2014), que a resolução de problemas nestas atividades envolveu realizar ações manipulativas e mentais da parte dos alunos diretamente ligadas ao resultado do problema proposto. Percebemos também que professora cooperou com os alunos no trabalho de investigação, mas sem fornecer respostas diretas sobre era esperado, promovendo a construção de novas hipóteses e apontando indiretamente para a resolução, esta fase também pode ser uma oportunidade para que novas investigações possam surgir em aulas seguintes, vemos isso diretamente nesta atividade dos insetos, pois começamos com perguntas como “*quem são os bichinhos da Horta? Ele é um inseto?*” e a partir disso os alunos tiveram a oportunidade de novas investigações que foram surgindo, como o papel deles na Horta e para o ser humano na qual a professora contextualizou e sistematizou essas perguntas e hipóteses levantadas quando os alunos foram para a saída de campo da CIA dos Bichos.

No entanto em alguns momentos verificou-se que algumas das atividades eram realizadas considerando parcialmente as referencias do EI. Como, por exemplo, nas atividades, Mata Ciliar e erosão, produzindo tintas na Horta e permeabilidade dos solos.

Utilizando o exemplo de uma das atividades:

**Atividade: Mata ciliar e erosão**

Esta atividade teve como princípio uma coleta de dados para um experimento em que o professor montou. (ver montagem do experimento na atividade 7 do anexo II) Basicamente em 3 potes havia simulações de ambientes, um com alpiste plantado, outro com serapilheira e o ultimo apenas terra crua. O professor despejou água nos 3 ambientes e pediu que os alunos observassem. Após a observação, o professor juntou os alunos e discutiram o fenômeno.

Vemos que, este tipo de atividades propostas e os experimentos são coerentes com o conteúdo conceitual e com enorme potencial de investigação, além de estruturadas no plano de trabalho da professora e na coleta de dados dos alunos, contudo, percebeu-se a ausência de um problema inicial ou pergunta que promovesse o levantamento de hipóteses pelos alunos, além da própria resolução do problema, da contextualização e do registro final daquela atividade para o aluno.

Neste caso, muitas seriam as possibilidades de dar início ao processo investigativo. Por exemplo, a professora poderia iniciar um problema como “*No verão é uma época de grandes chuvas fortes. Será que tem alguma coisa que influencia os desabamentos de terra?*”. Os alunos teriam então um momento para levantar suas hipóteses sobre a pergunta proposta pela professora, dado a seguinte simulação do experimento, a coleta de dados e conseqüentemente a sistematização das ideias e a contextualização de modo ao aluno perceber que aquela atividade pode ir muito além da Horta. Assim, no momento da contextualização, questões como “*Será que é por isso que dizemos que construir casas em certos terrenos de forma irregular como as favelas os torna zonas de risco? E os desabamentos das estradas tem ligação?*” poderiam ser propostas para o estabelecimento das relações entre os conteúdos conceituais trabalhados e a realidade social. Após a contextualização a professora também pode fazer diversos tipos de registros finais com os alunos e, considerando que estes ainda estão sendo alfabetizados, desenhos e ilustrações comparativas do experimento são boas recomendações.

Segundo SASSERON (2014) é possível colocar em prática o ensino por investigação a todo momento, considerando o término de uma atividade como a possibilidade para uma seguinte, podendo-se construir ideias e conceitos e, a partir deles, oferecer aos estudantes um ensino que se desenvolve de modo sequenciado e atento aos seus resultados fazendo-os estar continuamente ligados ao processo investigativo científico.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A cultura escolar pode ser entendida como uma relação entre estar na escola, ser parte da escola e fazer a escola, segundo a própria Sasseron (2014), enquanto a cultura científica trabalha, entre outras coisas, com a construção de hipóteses, desenvolvimento de experimentos, sistematização de ideias, análise de dados, além divulgação de conhecimentos. Pensando assim, propomos aqui trabalhar com a intercessão entre essas

culturas, o que pode ser chamado de cultura científico-escolar que regem as duas culturas, fazendo com que o professor tenha a possibilidade de trabalhá-las juntas. Entendemos que a proposta do ensino por investigação pode auxiliar neste caminho.

Como já afirmamos, a EI não é apenas uma estratégia de ensino e sim uma abordagem didática que pode conter diversas estratégias, desde que seja um ensino em que a participação dos estudantes não seja apenas escutar e copiar o que o professor propõe. No ensino por investigação, segundo Sasseron (2014), existem fases de interação entre professor e alunos que permitem não apenas a resolução do problema, mas a sua compreensão em contextos distintos e o uso de novas ideias para novas aprendizagens em diversas fases de interação. Estas fases de interações no ensino por investigação tem-se início com a proposição de um problema, seguida de sua resolução; feito isso, ocorre a sistematização e a contextualização de ideias, além da avaliação do que está em discussão. Na resolução do problema é necessário que os estudantes participem da investigação, o que muitas vezes pode ser feito com um experimento.

Também podemos enfatizar que nem toda atividade experimental é investigativa e consideramos também que nem toda investigação é experimental, mas o mais importante é que uma atividade investigativa precisa de um problema claro, entendível aos estudantes e ser passível de resolução obedecendo o tempo e as condições existentes.

Neste aspecto observamos que as principais atividades realizadas na Horta da Escola de Aplicação estavam relacionadas ao plantar e quando lidamos com o tempo da natureza a investigação tende a ultrapassar o padrão de uma ou duas aulas para seu ciclo completo das fases do EI. Neste caso devemos considerar o tempo e as condições existentes no momento, sem contudo abrir mão das fases de investigação como a proposição do problema (pela professora ou mesmo pelos alunos), o levantamento das hipóteses, o desenvolvimento do experimento ou testes, a sistematização, a contextualização e o registro final. É verdade que a professora depende deste tempo da natureza que a horta pressupõe ao ser trabalhada de forma didática, mas isso não o impede de desenvolver atividades paralelas ou até mesmo de explorar novas situações problemas que forem surgindo e ele deve avaliar a relevância ou não do aprofundamento dessas novas situações. Destacamos contudo que muitas vezes a ordem em que as fases de investigação são propostas não são exatamente lineares e que o tempo entre elas pode ser mais curto ou mais longo, especialmente quando consideramos esses aspectos do tempo da natureza. Por exemplo, nem sempre testes e

experimentos podem ser executados e deve-se pensar formas de promover o mesmo espírito de verificação de hipóteses – por exemplo por meio de pesquisas bibliográficas, discussão de textos e imagens, entre outros, para que esta etapa não seja perdida.

Assim, concluímos que nem todas as atividades da Horta da EA por nós observadas foram desenvolvidas assumindo integralmente os pressupostos do ensino por investigação. Destacamos que este não era o objetivo da EA no desenvolvimento dessas atividades durante a realização desta pesquisa, mas que, nesta investigação, usamos esse referencial para analisá-las. Assim, salientamos que é possível desenvolver atividades de ciências na horta descolada de uma perspectiva investigativa, mas acreditamos que quando ela não ocorre se perde uma grande oportunidade de promover a construção de conhecimento, aproximando os alunos de forma mais eficiente da cultura científica e promovendo a alfabetização científica de forma mais consistente. Como afirma Sasseron (2014), o ensino por investigação não deseja que os estudantes apenas aprendam, pois aprender nas aulas investigativas esta relacionando a diversos outros fatores que podem resultar na compreensão de um conteúdo científico, como a manejar informações trabalhando com elas, estabelecer e verificar hipóteses para além do conteúdo, aprender a construir explicações, falar sobre elas, operar aparelhos, instrumentos, aprendendo o mais importante, que o ensino das ciências não se encerre na escola.

A partir dos resultados obtidos com a análise das atividades da Horta da Escola de Aplicação, procedeu-se a produção do “Caderno de atividades: A Horta como espaço de investigação do Ensino fundamental I” composto de 7 atividades para serem realizadas na Horta da Escola de Aplicação baseadas nos pressupostos teóricos do ensino por investigação. Estas foram separadas em 4 eixos temáticos: Plantando na Horta; Explorando o solo na Horta; Biodiversidade na Horta e Horta, sociedade e ambiente. Vale a pena lembrar que quase todas as atividades do caderno foram observadas nas aulas de ciências do EFI da EA durante o projeto Aprender com cultura e extensão e que apenas foram reestruturadas ou complementadas de acordo com os pressupostos do EI.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CAPELETTO, Armando. **Biologia e educação**: roteiros de trabalho. São Paulo: Ática, 1992.

FRUG, Amanda, (Org.). **Horta escolar**: uma sala de aula ao ar livre. Embu das Artes: Sociedade ecológica amigos de Embu - SEAE, 2013.

KRYSNAMURTHY, Gustavo Linhares Brandão. **Horta Escolar como espaço didático para a educação em ciências**. 2012. 114 f. Tese (Mestrado em ensino em ciências) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2012

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

SASSERON, Lucia Helena. **Alfabetização científica no Ensino Fundamental**: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008

SASSERON, Lúcia Helena. Cap. 02. Escola e cultura. **Fundamentos teórico- Metodológico para o Ensino de ciências**: a sala de aula. São Paulo: Univesp, 2014. P. 18-26

SASSERON, Lúcia Helena. Cap. 05. Alfabetização científica como objetivo do ensino de ciências. **Fundamentos teórico- Metodológico para o Ensino de ciências**: a sala de aula. São Paulo: Univesp, 2014. P. 48-55

SASSERON, Lúcia Helena. Cap. 11. A sala de aula como espaço de interações. **Fundamentos teórico- Metodológico para o Ensino de ciências**: a sala de aula. São Paulo: Univesp, 2014. P. 106-112

SASSERON, Lúcia Helena. Cap. 12. O Ensino por investigação: pressupostos e práticas. **Fundamentos teórico- Metodológico para o Ensino de ciências**: a sala de aula. São Paulo: Univesp, 2014. P. 117-125

SASSERON, Lúcia Helena. Cap. 13. O Ensino por investigação na prática: Condicionantes e limitantes. **Fundamentos teórico- Metodológico para o Ensino de ciências**: a sala de aula. São Paulo: Univesp, 2014. P. 127-135

MARANDINO, Martha. Cap. 07. O uso das imagens na Ciência no ensino e na divulgação científica. **Ensino de Ciências II**. São Paulo: Univesp, 2014. P. 110-128

## ANEXOS

### ANEXO I – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM PROFESSOR LEÔNIDAS

#### APRENDER COM CULTURA E EXTENÇÃO

Projeto Formação de Professores em Ciências do Ensino Fundamental I FEUSP e EA/FEUSP:  
produzindo material didático de apoio aos professores

Orientadora: Martha Marandino

Bolsistas: Gabriela Pinheiro; Wesley Silva

#### **Um pouco da história do Laboratório Horta da Escola de Aplicação**

ROTEIRO PARA O LEVANTAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA HORTA DA ESCOLA DE APLICAÇÃO. Entrevistando: Leônidas Roque

- Quanto tempo você trabalha na escola de Aplicação?
- Você é contratado para técnico de laboratório, horta, outros?
- Como e por que migrou para horta?
- A horta foi proposta como foco inicial o plantio ou coleta de materiais para aulas de laboratório?
- Qual foi o público alvo inicial para trabalhar com a horta?
- Vemos que há um foco no trabalho e manuseio das ferramentas. Qual o papel disso para os alunos?
- Qual foi a necessidade do 1º e 2º anos ter aula de horta, enquanto os outros anos usavam apenas como complemento?
- Qual é o seu planejamento para elaboração das atividades? • Que tipo de atividade funciona com os alunos e quais não?
- Quais são as atividades que estão relacionadas à horta que não tem como trabalhar sem ela?
- É possível desenvolver atividades relacionado a horta em outros espaços, sem está nela?
- Você acha que as atividades desenvolvidas na horta, contribui para formação científica do aluno?
- Quais atividades você desenvolve com o 1º ano na aula de ciências?
- Quais atividades você desenvolve com o 2º ano na aula de ciências?

ANEXO II – CADERNO DE ATIVIDADES: A HORTA COMO ESPAÇO DE INVESTIGAÇÃO NO EFI

# CADERNO DE ATIVIDADES

## A HORTA COMO ESPAÇO DE INVESTIGAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL I



GABRIELA PINHEIRO  
ORIENTADO POR: MARTHA MARANDINO

## **Plantando na horta**

Atividade 1 – Plantar: o desenvolver de uma semente

Atividade 2 – Toda planta cresce a partir da semente?



### **Explorando o solo da horta**

Atividade 3 – Permeabilidade dos solos



### **Biodiversidade na horta**

Atividade 4 – Diversidade: Insetos na Horta

Atividade 5 – Ciclo de vida: Borboletas



### **Horta, sociedade e ambiente**

Atividade 6 – Cores e ambiente: Produzindo tinta na Horta

Atividade 7 – Meio ambiente: Mata ciliar e erosão

## **PROPOSTA DO CADERNO**

O objetivo deste caderno é propor atividades para a Horta da Escola de Aplicação com base em princípios no ensino por investigação. Para isso, as atividades desenvolvidas na Horta pelo Ensino Fundamental I foram acompanhadas durante o 2º semestre de 2014 e primeiro semestre de 2015, quando foram identificados os temas trabalhados, os materiais didáticos usados e as estratégias desenvolvidas pela escola. Com base nas observações, discussões com a equipe da EA e registros feitos, elaboramos o Trabalho de Conclusão de Curso da Licenciatura de Ciências/USP/UNIVESP. Tomamos por base as atividades desenvolvidas pela equipe do EFI da EA e reestruturamos algumas delas tomando como referência os princípios do ensino por investigação, buscando assim caracterizar de forma mais explícita a horta como espaço de ensino e aprendizagem de ciências nessa perspectiva. Neste caderno selecionamos algumas atividades e as organizamos em temas, buscando contemplar diversos conteúdos das ciências naturais, como a questão do plantio, características e classificação de seres vivos, biodiversidade, e meio ambiente. Destacamos que apesar das atividades sugerirem uma ordem e, em alguns momentos remeterem umas às outras, não é necessário realizá-las na ordenação proposta no caderno; além disso elas podem ser aplicadas em conjunto ou de forma isolada, conforme a proposta da professora.

As atividades inseridas em cada eixo temático foram estruturadas da seguinte forma:

### **ESTRUTURA DAS ATIVIDADES**

#### **Título da atividade**

- Conteúdos de ciências
- Conteúdos de outras áreas de conhecimento que podem ser trabalhados:
- Objetivos
- Público/ano
- Tempo de aulas
- Materiais
- Ambientes para a realização da atividade

## ***ABORDAGEM INVESTIGATIVA***

### 1) Introdução do tema:

A introdução do tema tem a finalidade de indicar o conteúdo que será trabalhado buscando instigar a curiosidade dos alunos. Nela as perguntas ou situações-problema são apontadas, alertando as professoras a não responderem as questões e dúvidas levantadas, pois elas serão a base do processo de investigação.

### 2) Apresentando as hipóteses

A partir das perguntas focais selecionadas, os alunos serão instigados a fornecer respostas – hipóteses – para as perguntas propostas. Neste item são sugeridas estratégias para estimular os alunos a verbalizarem suas hipóteses sobre os problemas investigados.

### 3) Investigando o problema:

A resolução do problema ocorre por meio de ações manipulativas e intelectuais e, para tanto, é necessário o oferecimento, pela professora, de condições materiais e ambiente intelectual para que os estudantes participem da investigação. Neste item oferecemos propostas para a investigação do problema elencado na atividade.

### 4) Sistematização e contextualização das ideias:

A sistematização ocorre após a resolução do problema e permite a tomada de consciência sobre as ações realizadas e a construção de explicações e envolve a discussão dos dados obtidos para a organização e validação de ideias acerca do problema proposto na investigação. Desse modo, oferecemos propostas para a organização, sistematização, contextualização e eventual generalização dos temas tratados.

### 5) Registro final:

O registro final é um processo que permite consolidar a sistematização e verificar a compreensão dos estudantes sobre os temas abordados, podendo auxiliar na construção de sistematizações mais amplas e contextualizações mais abrangentes. Em alguns casos adicionamos um “lembrete” para retomar ou esclarecer algum aspecto conceitual relevante da atividade.

- **Consulte também:**

Neste tópico o professor terá algumas indicações para explorar e saber mais sobre o tema da atividade

- **Vale a pena assistir:**

Aqui o professor terá acesso a conteúdos extras em vídeos sobre o tema da atividade proposta.

- **Vale a pena visitar:**

Neste item, há indicações de possíveis lugares a serem visitados relacionados a proposta e os conteúdos das atividades.

- **Indique aos seus alunos:**

Aqui a professora terá acesso as mais diversas sugestões para seus alunos como audiovisuais (desenhos infantis, vídeos educativos, etc.) e livros de leituras voltados aos conteúdos e tema da atividade.

### **Legenda imagens**

*Figura 1 – Canteiros da Horta da EA*

*Figura 2 – Crianças na Horta da EA*

*Figura 3 – Estufa da Horta*

*Figura 4 – Apiário da Horta*

*Figura 5 – Largatário*

*Figura 6 – Pulpa do lagartário*

### **Legenda tabelas**

*Tabela 1 - Escolhendo o que plantar (CAPELETTO, 1992)*

*Tabela 2 - Exemplo de controle dos acontecimentos da horta através de desenhos de diferentes alunos anexados semanalmente*

*Tabela 3 – Esquema de comparação do desenvolvimento das plantas*

*Tabela 4 – Escolhendo o que plantar: Algumas Plantas para germinar sem semente*

## ATIVIDADE 1

### PLANTAR: OBSERVANDO O DESENVOLVIMENTO DE UMA SEMENTE

- **Conteúdos de Ciências**
  - Ciclo de vida das plantas
  - Germinação de sementes
  - Necessidades dos vegetais
- **Conteúdos de outras áreas de conhecimento que poderão ser também explorados:**
  - História: práticas de plantio na história da agricultura.
  - Geografia: agricultura em diferentes regiões do mundo e a influência do clima no plantio e colheita.
  - Matemática: números e operações; grandezas e medidas; resolução de problemas.
  - Português: leitura, produção de textos
- **Objetivos:**
  - Observar o ciclo de vida das plantas
  - Plantar sementes e acompanhar sua germinação
  - Identificar elementos que os vegetais necessitam para sobreviver
  - Vivenciar o plantio na horta, evidenciando as dimensões afetivas e estéticas desta experiência.
- **Público/ano**
  - 1º ano do ensino Fundamental I.
- **Tempo da atividade**
  - A escolha sobre o que plantar e sobre a forma de plantio dependem das características biológicas dos vegetais. Sugere-se verificar essas informações e



Figura 2 – Canteiros da Horta da EA

levá-las em consideração ao escolher as plantas que poderão ser cultivadas no tempo previsto para o projeto/atividade. Como as plantas levam, em geral, um tempo de médio a longo para desenvolver, sugere-se ainda que esta atividade seja intercalada com outras ao longo de sua realização.

- **Materiais**

- Sementes a escolha do professor e da turma, considerando variáveis como o tempo de germinação, o local, clima e época do ano (vide tabela 1)
- Canteiros com terra
- Sementeiras individuais, quando a semeadura exigir

### ESCOLHENDO O QUE PLANTAR

Algumas hortaliças de cultivo relativamente fácil

| Hortaliça      | Época do Plantio | Germinação | Semeadura  | Colheita (dias) | Observações                 |
|----------------|------------------|------------|------------|-----------------|-----------------------------|
| Abobrinha      | Ano todo         | 6/7        | Definitiva | 40/50           | Requer muito espaço         |
| Alface         | Mar./Out.        | 5/6        | Sementeira | 80/90           | Cultivo fácil               |
| Almeirão       | Ano todo         | 3/4        | Definitiva | 60              | Cultivo muito fácil         |
| Beterraba      | Ano todo         | 6/12       | Definitiva | 90/100          | Requer solo afogado         |
| Cebolinha      | Ano todo         | 7/12       | Sementeira | 80              | Propaga-se também por mudas |
| Cenoura        | Ano todo         | 15/20      | Definitiva | 90/120          | Requer solo afogado         |
| Couve-manteiga | Ano todo         | 5/8        | Sementeira | 90/100          | Propaga-se também por mudas |
| Espinafre      | Ano todo         | 5/8        | Definitiva | 100             | Propaga-se também por mudas |
| Rabanete       | Ano todo         | 3/5        | Definitiva | 30              | Requer solo afogado         |
| Salsa          | Ano todo         | 12/20      | Definitiva | 90              | Cultivo muito fácil         |

|        |          |     |            |        |                        |
|--------|----------|-----|------------|--------|------------------------|
| Tomate | Ano todo | 4/8 | Sementeira | 90/100 | Evitar solo encharcado |
|--------|----------|-----|------------|--------|------------------------|

*Tabela 1 - Escolhendo o que plantar (CAPELETTO, 1992)*

- **Ambientes para a realização da atividade**
  - Canteiros para o plantio
  - Balcão da Estufa da horta caso exigir sementeiras

### **ABORDAGEM INVESTIGATIVA**

#### 6) Introduzindo o tema:

Várias são as questões ou situações problemas que poderão promover o diálogo e discussões dos alunos. Sugere-se assim iniciar o trabalho com uma pergunta motivadora que irá orientar o trabalho na horta. Algumas propostas seriam:

*“Como as plantas nascem?”*

*“O que as plantas precisam para sobreviver?”*

*“Todas as plantas nascem da semente?”*

*“Que tipo de sementes vocês conhecem?”*

*“De onde vem a semente? O que acontece com ela?”*

*“O que a semente necessita para se desenvolver?”*

A partir das questões iniciais, outras perguntas surgirão dos alunos ou dos próprios professores. Por meio delas será possível explorar os temas sobre plantio e germinação, sendo importante registrá-los para uma posterior seleção do que será realmente explorado na investigação. O importante neste momento inicial é que não se dê a resposta pronta das questões levantadas para o aluno, já que este momento tem o papel de explorar as ideias do aluno sobre o plantio, o desenvolvimento dos vegetais e suas necessidades.

#### 2) Apresentando as hipóteses:

Com base nas questões levantadas, o professor, junto com os alunos selecionam algumas das situações problema que serão exploradas nesta etapa. Por exemplo, se decidir explorar as perguntas *“O que as plantas precisam para sobreviver?”* ou *“O que a semente necessita para se desenvolver?”*, será fundamental, neste momento, que os alunos tenham espaço para sugerir possíveis respostas – hipóteses – para estas

perguntas. A partir das hipóteses propostas, o professor irá selecionar aquelas sobre as quais o processo de investigação será desenvolvido. Tanto as perguntas quanto o levantamento e teste de hipóteses podem ser feito gradualmente durante as aulas.

O trabalho com a horta em geral implica no acompanhamento do plantio e desenvolvimento de várias sementes. Além do registro geral deste processo, sugere-se desenvolver a investigação propriamente dita sobre a pergunta selecionada, como por exemplo “*O que a semente necessita para se desenvolver?*”. Para isso, na investigação do problema, deve-se explorar as hipóteses dos alunos na forma de testes e experimentos que considerem as variáveis elencadas por eles: como exemplo, os alunos podem citar que as sementes precisam de “água”, “terra”, “luz”, etc. e o professor poderá solicitar aos alunos a propor formas de investigar como cada elemento poderia ser “testado”, envolvendo-os na elaboração do desenho experimental da atividade.



*Figura 2 – Crianças na Horta da EA*

### 3) Investigando o problema:

O acompanhamento do plantio das sementes exige tempo para observação, coleta e análise de dados. Neste processo, muitas vezes podem surgir novos questionamentos e dúvidas que deverão ser avaliadas pelo professor sobre sua pertinência para o aprofundamento. Para sistematizar a observação e a coleta de dados dos aspectos mais gerais da atividade, sugere-se a elaboração de um quadro junto com os alunos para que possam acompanhar e registrar o processo. Este quadro pode ser completado com desenhos elaborados semanalmente pelos alunos, que retratem o desenvolvimento dos canteiros e das sementeiras na estufa (exemplo na tabela 2). Os registros devem incluir as ações realizadas no canteiro, como a retirada das ervas daninhas, o afofamento a terra, entre outras tarefas as quais os alunos vivenciaram. Neste caso também pode-se criar um caderno da horta no qual os alunos preenchem com desenhos ou outras formas de registros.

| Mês: setembro | Dados coletados                            |
|---------------|--------------------------------------------|
| 1° Semana     | Colagem de desenhos dos alunos na semana 1 |
| 2° Semana     | Colagem de desenhos dos alunos na semana 2 |
| 3° Semana     | Colagem de desenhos dos alunos na semana 3 |
| 4° Semana     | Colagem de desenhos dos alunos na semana 4 |

*Tabela 2 - Exemplo de controle dos acontecimentos da horta através de desenhos de diferentes alunos anexados semanalmente*

Por outro lado, considerando o processo de investigação a partir da pergunta norteadora elencada no item anterior, é importante que esta seja explorada de forma sistemática. Neste sentido, sugere-se que usando pequenos vasos ou copos separados os alunos realizem o experimento de plantar sementes considerando as variáveis levantadas por eles para responder a pergunta “*O que a semente necessita para se desenvolver?*”.

|                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-semente plantada no solo sem água – semente plantada no solo com água                                                              |
| 2-semente plantada em solo/terra com água – semente sem a terra com água                                                             |
| 3- semente plantada no solo com água sem luz (dentro de uma caixa escura com ventilação) - semente plantada no solo com água com luz |

*Tabela 3 – Esquema de comparação do desenvolvimento das plantas*

Um quadro semelhante ao indicado na figura 2 deve ser proposto para acompanhamento dos experimentos. Pode-se ainda dividir a turma em grupos que deverão, cada um, acompanhar um experimento.

#### 4) Sistematização das ideias:

Em sala de aula ou na própria horta o professor pode fazer a sistematização das atividades efetivamente realizadas. Esta sistematização deve retomar os conceitos trabalhados, promovendo o diálogo com base tanto nos conhecimentos científicos quanto na experiência dos alunos e nas suas coletas de dados.

É importante que nesta sistematização o quadro com os registros gerais do desenvolvimento das sementes nos canteiros seja retomado e que os alunos possam relatar o que foi observado ao longo do processo. Contudo, *é fundamental que a*

*pergunta de investigação seja retomada* e que os alunos possam relatar as observações que fizeram com relação aos experimentos elaborados. Cada grupo poderá assim contar o que ocorreu com sua semente na presença e na ausência de cada uma das variáveis trabalhadas.

5) Contextualização das ideias:

Na contextualização iremos iniciar o processo de associar as ideias sistematizadas até o momento com outras situações relacionada ao cotidiano das crianças. Este é também um bom momento para promover à tomada de consciência dos alunos com relação à conservação de recursos naturais e e para levá-los a compreender a origem e o processo que passa uma fruta ou verdura até chegarem em suas mesas. Vídeos, leituras de livros infantis, apresentações em powerpoint podem ser usadas nesse momento para desenvolver este item. Sugerimos ainda estimular os alunos a prepara alimentos em casa com os produtos da horta.

6) Registro final:

Como o público-alvo são crianças que ainda estão sendo alfabetizadas, o professor deverá avaliar se o registro final por parte dos alunos será escrito, na forma de desenho ou em ambos os formatos. Os registros de desenho podem ser individuais ou em grupo e poderão ser expostos na escola ou na própria sala de aula. O professor também poderá utilizar os registros semanais feitos pelos alunos e montar um pequeno livro com os desenhos. Outra sugestão ainda é solicitar que os alunos agreguem ao relatório informações sobre as receitas feitas em casa com os produtos do plantio.

É fundamental que este registro final possua as respostas a pergunta de investigação, ou seja, *“O que a semente necessita para se desenvolver?”*. Espera-se que os alunos possam avaliar se as sementes precisam de água, terra e luz para se desenvolver. Sugere-se também que o professor utilize textos, livros ou audiovisuais sobre o tema da germinação como apoio às conclusões dos alunos e para o fechamento da investigação.

*Lembrando que:*

Em geral, as sementes precisam principalmente de água, oxigênio e temperatura adequada para se desenvolverem. O substrato também é relevante, mas inicialmente não precisa ser terra (algodão e espuma funcionam com muitas sementes). Um substrato ideal precisa ser poroso, aerado, bem drenado, mas com boa manutenção de umidade. Somente após de germinada e com raízes as plantas utilizarão o solo para obter seus nutrientes.

- **Consulte também:**

- Manual para HORTAS na escola: Ministério da saúde. Disponível em: <<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/horta.pdf>>. Acesso em: 16 outubro 2015

- SEAT – Simpósio de Educação ambiental e Transdisciplinaridade, 2., 2011, Goiânia. **Projeto Horta escolar: ações de educação ambiental na escola centro promocional todos os santos de Goiânia**. Goiânia: UFG, 2011. 11 p. Disponível em: <[https://portais.ufg.br/up/52/o/29\\_Horta\\_na\\_escola.pdf](https://portais.ufg.br/up/52/o/29_Horta_na_escola.pdf)>. Acesso em: 16 outubro de 2015

- **Vale a pena assistir:**

- Educando com horta escolar (17:17). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=bmzNPFUiyn4>>. Acesso em: 16 outubro de 2015

- **Indique aos seus alunos:**

- *Revista ciência hoje das crianças - Fruta, verdura ou legume?* Disponível em: ><http://chc.cienciahoje.uol.com.br/fruta-verdura-ou-legume/><. Acesso em 16 outubro de 2015

- *Revista ciência hoje das crianças – Quem planta colhe.* Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/quem-planta-colhe/>>. Acesso em: 16 outubro de 2015

➤ *Revista ciência hoje das crianças – Vá plantar batatas em garrafas. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/va-plantar-batatas-em-garrafas/>>. Acesso em: 16 outubro de 2015*

➤ GORDON, Mike; ANDERSON, Judite. **Era uma vez uma semente**. 1. ed. Editora Scipione , 2010. 32 p.

## ATIVIDADE 2

### TODA PLANTA CRESCE A PARTIR DA SEMENTE?

- **Conteúdos**
  - Tempo de germinação
  - Necessidades das plantas
  - Ciclo de vida das plantas
  - Partes da planta
  - Plantas que crescem sem semente (reprodução assexuada das angiospermas)
  
- **Conteúdos de outras áreas de conhecimento que podem ser trabalhados:**
  - Matemática: Contagem do tempo para germinação, utilização de escalas a partir de uma régua
  
- **Objetivos:**
  - Promover a compreensão sobre o processo de plantio a partir de uma investigação
  - Perceber que nem toda planta se desenvolve a partir de uma semente
  - Promover a sensibilização e estimular aspectos afetivos e estéticos na realização do plantio.
  
- **Público/ano**
  - 2º ano do ensino Fundamental I
  
- **Tempo de aulas**
  - Da mesma forma que a atividade 1, lembramos que a escolha sobre o que plantar e sobre a forma de plantio dependem das características biológicas dos vegetais. Sugere-se verificar essas informações e levá-las em consideração ao escolher as plantas que poderão ser cultivadas no tempo previsto para o projeto/atividade. Como as plantas levam, em geral, um de tempo de médio a longo para desenvolver, sugere-se ainda que esta atividade seja intercalada com outras ao longo de sua realização.

- **Materiais**

- Experimento 1

- Duas bananas
    - Dois vasos com terra

- Experimento 2

- Uma Tradescantia envasada para se tirar estacas (o professor pode escolher outras plantas para o experimento que possuem o mesmo processo de reprodução, veja outras opções na tabela 1)
    - Copos plásticos
    - água
    - terra
    - óleo

- **Ambiente da horta**

- Balcão da Estufa

### ***ABORDAGEM INVESTIGATIVA***

#### 7) Introduzindo o tema:

Sugere-se iniciar a atividade com uma conversa promovida a partir de questões como:

*“Quem já plantou ou cultivou uma planta antes? Qual? Conte como foi.*

*“Como vocês acham que as plantas nascem?”*

*“Vocês acham que todas as plantas crescem da semente?”*

*E a banana por exemplo, como ela cresce? Alguém já plantou banana?”*

Aqui deve-se promover um diálogo aberto com os alunos onde haja espaço para que seus conhecimentos prévios sejam expressos. Outros recursos podem ser usados para motivar esse início da atividade como filmes ou mesmo histórias relacionadas ao tema.

## 2) Apresentando as hipóteses:

A escolha de uma pergunta focal para o processo de investigação é fundamental. A partir desta questão, os alunos deverão ser instigados a sugerir possíveis respostas – hipóteses – para as perguntas propostas. No caso desta atividade sugerimos focalizar a questão proposta na introdução do tema: “*Vocês acham que todas as plantas crescem da semente? No caso das bananas, por exemplo, como elas crescem?*” Os alunos deverão então propor hipóteses para responder esta pergunta, as quais serão registradas de várias formas como por exemplo notas na lousa ou um painel fixo na sala de aula com as hipóteses levantadas. Para a investigação do problema, deve-se explorar as hipóteses dos alunos na forma de testes e experimentos e o professor poderá solicitar aos alunos a propor formas de investigar como a banana cresce testando e envolvendo os na elaboração do desenho experimental da atividade.

## 3) Investigando o problema:

### 1ª etapa:

O professor deverá estimular os alunos a plantarem as diferentes partes da banana: descascada, com casca, cortada, inteira, de acordo com que os alunos quiserem. O cultivo das bananas deverá ser acompanhado pelo tempo que o professor achar necessário a fim de que os alunos percebam que não há crescimento de broto.

Após a observação, o professor deverá propor uma discussão onde os alunos deverão levantar hipóteses sobre porque a banana não se desenvolveu conforme observaram. O professor poderá abrir perguntas se desejar para o levantamento de hipóteses para o erro. Como são crianças do 2º ano, já tiveram o contato no ano anterior com o plantar a partir da semente nos canteiros o que poderá gerar um conflito cognitivo da parte dos alunos a nova informação da banana não nascer.

### 2º etapa

Nesta etapa será usada uma planta da espécie *Tradescantia purpurea*, que é fácil de ser encontrada. O professor irá apresentar a planta aos alunos com questionamentos como por exemplo:

“*Como uma planta desta pode gerar descendentes da mesma espécie?*”

*“Eu li em algum lugar que se eu pegar um galho desta planta dará uma nova. Será que é verdade isso? Será que esta informação está correta? Como podemos fazer para provar se é verdadeiro ou falso?”*

A partir deste ponto para o teste da veracidade da informação, o professor seguirá com instruções para os alunos de como coletar os galhos da planta retirando as folhas da base deixando apenas os brotos apicais. O professor decidirá se cada aluno terá sua estaca ou se trabalharam em grupos.

Cada estaca coletada terá que ser emergida em água em um copo plástico. Como os alunos não terão contato com a planta diariamente pelas estacas ficarem na estufa, não será possível controlar a evaporação da água, neste caso recomenda-se colocar um fio de óleo na superfície para evitar a evaporação ou até mesmo a proliferação de mosquitos como o *Aedes aegypti*.

Uma outra opção é dar as estacas com os copos vazios para os alunos acompanharem o desenvolvimento da estaca na água em suas casas até as primeiras raízes aparecerem depois de uma semana e meia.

#### 4) Sistematização das ideias:

A professora pode fazer a sistematização, organizando as observações dos experimentos por meio de diálogo e fornecendo informações. No caso da banana, o professor pode ainda assistir com os alunos um pequeno episódio de 10 minutos de um desenho que explica como a banana se propaga através do rizoma. (veja em “Indique para seus alunos”)

#### 5) Contextualização das ideias

O professor pode contextualizar as ideias dos alunos principalmente os fazendo criar uma visão mais crítica sobre a obtenção de informações, sejam elas em livros, por outras pessoas ou até mesmo na internet. No caso da banana, os alunos comprovaram a informação obtida no caso daquela espécie da banana era falsa através do experimento.

#### 6) Registro final:

Como o público alvo são crianças que ainda estão sendo alfabetizadas, a proposta é de um registro em forma de desenho artístico da parte dos alunos. Os registros de desenho podem ser individuais ou em grupo. Se o professor decidir que os alunos acompanharão a estaca da tradescantia em suas casas, pode propor a eles fazerem

um diário. Quando chegarem na sala de aula com informações de que raízes opacas surgiram, o professor pode orientá-los a como plantar em um vaso com terra em suas casas e a observar a planta crescer, podendo continuar anotações no diário.

*Lembrando que:*

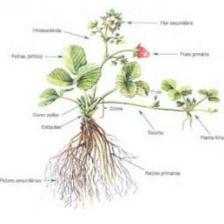
Existem espécies de bananas que tem sementes, como a banana selvagem por exemplo, mas não encontramos com facilidade estas. As bananas comuns encontradas como a nanica, prata, maçã ou da terra, tem aqueles pontinhos pretos no fruto, mas não são sementes e sim óvulos não fecundados da flor de bananeira. O que acontece com estas espécies é que a propagação se dá através de mudas a partir de reprodução assexuada através de uma parte da planta chama rizoma. Em resumo a bananeira é uma planta que praticamente se propaga sozinha a partir de uma planta-mãe.

**ANEXO PARA O PROFESSOR:**

**ESCOLHENDO O QUE PLANTAR**

Algumas Plantas para germinar sem semente

| <b>Imagem</b>                                                                       | <b>Planta</b>                        | <b>Método de propagação assexuada</b> | <b>Germinação</b>                                                                                                                                                                | <b>Observações</b>                                                                             | <b>Dificuldade</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | <i>Tradescantia pallida purpurea</i> | Estaquia                              | Corte ramos com cerca de 10 cm de comprimento e retire as folhas deixando apenas os brotos apicais, mergulhe as estacas em recipientes com água e coloque-os em local iluminado. | Quando as estacas criarem raízes na água, transplante-as na terra                              | Fácil e rápido     |
|  | <i>Columéia Peixinho</i>             | Estaquia                              | Corte ramos com cerca de 20 centímetros podando as folhas da base colocando as estacas diretamente na terra                                                                      | As estacas de Columéia Peixinho são sensíveis e devem ser regadas com borrifador e não regador | Fácil              |

|                                                                                     |                            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                      |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|    | <p><i>Morangueiro.</i></p> | <p>Estaquia</p> | <p>Plantado através de mudas oriundas dos Estolhos</p>                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Estolhos são caules rastejante que cresce eventualmente lançando raízes e brotos, assim podendo ser separado da planta matriz e colocado diretamente na terra</p> | <p>Fácil</p> |
|    | <p><i>Clorophytum</i></p>  | <p>Mergulho</p> | <p>Prenda um ramo ao solo com um gancho ou forquilha, sem separá-lo da planta matriz. Quando o galho desenvolver raízes, destaque-o e transplante-o para um lugar definitivo.</p>                                                                                                                           | <p>Este método se baseia no princípio de estimular o desenvolvimento de raízes no caule, a partir do contato com a terra</p>                                         | <p>Médio</p> |
|  | <p><i>Hibisco</i></p>      | <p>Alporque</p> | <p>Com uma pá de jardinagem provoque pequenos ferimentos no tronco da planta. Amarre em volta do caule ferido um pedaço de trapo de cerca de 30 cm de lado contendo terra adubada. Mantenha o pano sempre úmido até as raízes tornarem-se perceptíveis destacando a muda da planta matriz para a terra.</p> | <p>Este processo é similar ao do mergulho, com a diferença de que agora é o solo que é levado ao caule</p>                                                           | <p>Médio</p> |

|                                                                                     |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|    | <p><i>Abacaxi</i></p>                     | <p>A partir da coroa</p> <p>Corte seu abacaxi uns dois dedos abaixo da coroa, limpe esta parte retirando algumas folhas da base e deixe a coroa secar ao sol por cinco dias. Coloque a coroa em um copo com água de modo das folhas fiquem para fora até germinar raízes para ser plantado em terra</p>                                                                                                                                                  | <p>A boca do copo deve ser grande o suficiente para que a coroa do abacaxi possa ser inserida nela. Porém, ela também deve ser pequena o bastante para manter a coroa elevada, impedindo-a de ficar completamente afundada.</p> <p>Pode levar semanas até as primeiras raízes aparecerem</p> | <p>Médio</p>   |
|  | <p><i>Begônia ou violeta-africana</i></p> | <p>A partir de folhas</p> <p>Monte um recipiente com água coberto com papel alumínio perfurado no centro. Coloque no recipiente uma folha apoiada no papel alumínio, de tal modo que a ponta do pecíolo fique mergulhada no buraco central do alumínio. A montagem deve ficar em um lugar iluminado sem receber insolação direta.</p> <p>Quando desenvolver raiz e brotos de folhas da parte emergida, pode a folha que estava apoiada no alumínio e</p> | <p>O papel alumínio serve como apoio para a folha, pois principalmente as folhas de violeta não gostam de contato direto com a água apodrecendo.</p>                                                                                                                                         | <p>Difícil</p> |

|                                                                                   |                  |                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                   |                  |                    | transfira o broto para um vaso com terra.                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                 |       |
|  | <i>Bananeira</i> | A partir do rizoma | A muda convencional é formada por um rizoma ou parte dele, com um pedaço maior ou menor de pseudocaule. Desse rizoma, uma ou mais gemas (apical ou laterais) irão brotar e cada uma produzirá uma nova bananeira | Você pode adquirir um chifrão/chifrinho de bananeira (brotações laterais) de um produtor ou de um viveiro de plantas, ou comprar pela Internet. O rizoma da bananeira é a base a partir da qual os chifrões/chifrinhos crescem. | Médio |

Tabela 4 – Escolhendo o que plantar: Algumas Plantas para germinar sem semente

- **Consulte também:**

- Consulte como plantar cada planta específica

<http://hortas.info/>

- Manual para HORTAS na escola: Ministério da saúde

<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/horta.pdf>

- Cultivar abacaxi

<http://pt.wikihow.com/Cultivar-Abacaxi>

- **Indique aos seus alunos:**

- Show da Luna – Nem tudo nasce da semente (12:04)

<https://www.youtube.com/watch?v=0nMmWgETnMY>

- Revista ciência hoje das crianças – Plantar sem semente é possível?

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/plantar-sem-semente-e-possivel/>

### ATIVIDADE 3

#### CARACTERÍSTICAS DO SOLO: EXPLORANDO A PERMEABILIDADE

- **Conteúdos de ciências**
  - Características do solo
  - Tipos de solo
  - Permeabilidade dos solos
  
- **Conteúdos de outras áreas de conhecimento que podem ser trabalhados:**
  - Matemática: números e operações; grandezas e medidas; resolução de problemas.
  - Português: leitura, produção de textos
  - Geografia: Solos em diferentes localidades do planeta como florestas, desertos etc.
  
- **Objetivos:**
  - Identificar diferentes tipos de solo
  - Perceber as características distintas dos vários tipos de solo
  - Caracterizar os tipos de solo a partir da permeabilidade a água
  
- **Público/ano**
  - 2º ano do ensino Fundamental I.
  
- **Materiais**
  - 3 tipos de solo diferentes presentes na Horta (humoso, argiloso, arenoso);
  - Peneira;
  - lupas
  - Potes de plásticos (pode ser utilizado de sorvete);
  - 3 funis de plásticos
  - 3 copos/recipientes transparentes (pode ser garrafa pet cortada)
  - 3 pedaços de gaze
  - Um colher de sopa
  - Fita crepe ou etiquetas

- 3 elásticos
  - Uma jarra ou um copo graduado
  - Em torno de 200ml de água
- **Ambientes para a realização da atividade**
    - Balcão da Estufa da Horta para o acompanhamento
    - Espaço da Horta para coleta dos solos
    - Sala de aula



*Figura 3 – Estufa da Horta*

### **ABORDAGEM INVESTIGATIVA**

#### **1) Introduzindo o tema:**

Para a introdução do tema é importante a elaboração de uma situação problema que leve os alunos a investigar as características do solo da Horta. Como as atividades da Horta giram em torno do cultivo de vegetais, uma sugestão é iniciar a atividade lembrando os cultivos feitos na Horta e perguntando os elementos necessários para que se faça este processo. Aqui o professor pode reunir as ideias dos alunos e trazer algum material de apoio como livros de literatura infantil e vídeos que abordem o cultivo de plantas.

Dos elementos elencados pelos alunos é esperado que o solo (terra) apareça como importante para cultivar vegetais. Se isso não ocorrer não há problema que o professor induza a presença desse elemento, já que o foco da atividade é pesquisar as características do solo. Mais uma vez retomar as atividades 1 e 2 ajudam a lembrar da importância do solo para este processo. A partir deste momento deve-se propor uma questão para investigação e sugere-se explorar as características do solo sendo a permeabilidade uma delas. Assim as perguntas podem ser: *Os solos que existem na Horta são iguais? Quais as semelhanças? E diferenças? Eles se comportam da mesma forma quando, por exemplo, chove ou jogamos água neles?*

Esta atividade pode ser desenvolvida inicialmente na Horta onde os alunos poderão observar os solos e, posteriormente na sala de aula, ou ao contrário, indo a Horta ao final para observação dos solos no local.

## 2) Apresentando as hipóteses

Este é o momento do levantamento de hipóteses dos alunos a partir da questão proposta pelo professor. A professora deverá retomar as questões: *Quais as semelhanças e diferenças entre os solos? Eles se comportam da mesma forma quando, por exemplo, chove ou jogamos água neles?*. Em seguida deve-se registrar as respostas dos alunos sobre os tipos de solos que eles identificaram e suas diferenças e semelhanças. Em seguida a professora deverá e propor que essas ideias sejam investigadas e, para isso, eles devem ir a Horta coletar as amostras de solo para realização das atividades experimentais.

## 3) Investigando o problema:

Para investigar as hipóteses dos alunos as atividades terão dois momentos:

*1º momento: Explorando as características dos solos:*

É importante aqui a professora indique que na experiência serão usados 3 tipos de solo considerados representativos do que existe na natureza: terra-preta, areia e barro. O foco aqui será a observação dos solos percebendo suas características físicas que darão suporte para compreensão das diferentes permeabilidades dos mesmos à água. As amostras dos 3 tipos de solo serão coletadas na Horta e oferecidas em recipientes para alunos que, em grupo, irão explorar observando-as com lupa, manipulando os grãos, percebendo sua textura, cor, umidade, cheiro, etc. As observações feitas poderão ser registradas na forma de desenhos os por escrito, e sugere-se a organização de uma tabela como a seguinte:

| Itens de análise/tipos de Solo | Areia (arenoso) | Barro/Argila (argiloso) | Terra-preta (humoso) |
|--------------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| Cor                            |                 |                         |                      |
| Tamanho dos grãos              |                 |                         |                      |
| Espaço entre os grãos          |                 |                         |                      |
| Textura                        |                 |                         |                      |
| Umidade                        |                 |                         |                      |
| Cheiro                         |                 |                         |                      |

|                             |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|
| Outros elementos misturados |  |  |  |
| Desenhe as amostras         |  |  |  |

*2º momento: Investigando a permeabilidade*

Neste experimento a questão da passagem da água pelos 3 solos será explorada e para isso a pergunta proposta inicialmente deverá ser retomada: *E se jogarmos águas nesses 3 solos, ela irá passar por eles? Como?* Providencie amostras da camada superficial de solo (até 15 cm de profundidade) retirada de lugares diferentes da Horta. Coloque cada uma das amostras em um funil diferente, posicionando este em cada copo e identificando-os de acordo com a origem do solo na horta (composteira, canteiros, estufa etc) ou tipo do solo (areia, barro, terra-preta).

Sobre o procedimento do experimento, é importante que cada amostra tenha mais ou menos a quantidade equivalente de um copo. Deve-se prender um pedaço de gaze na saída de cada funil com o auxílio de um elástico. Em seguida despeje aos poucos 100 ml de água (aproximadamente meio copo) em cada um dos funis. É importante que seja colocada a mesma quantidade de água nas 3 amostras. A água que sair pelo funil deverá ser captada e medida usando a jarra ou um copo graduado. A professora deve destacar a velocidade com que a água passa em cada uma das amostras.

4) Sistematização das ideias:

Uma roda de conversa poderá ser organizada para análise dos resultados e sistematização das idéias. Neste momento é sempre bom retomar os objetivos da atividade e as perguntas feitas inicialmente e que levaram ao desenvolvimento dos experimentos e solicitar que os alunos relatem o que fizeram nas atividades experimentais. Nesta roda, registros podem ser feitos na forma de desenhos e registros em texto.

5) Contextualização das ideias

Este é o momento que possíveis generalizações podem ser feitas e vale a pena abordar com os alunos situações como a importância desses solos na natureza. Por exemplo, a terra-preta além de ser rica de matéria orgânica para os vegetais, ela retém a água o que é bom tanto para os vegetais como para a formação dos lençóis freáticos já

que a água é retida em determinadas camadas do solo pois este é impermeável. É também recomendável que a professora utilize textos, livros ou audiovisuais sobre o tema nesse momento.

**6) Registro final:**

O professor deverá avaliar se o registro final por parte dos alunos será escrito, na forma de desenho ou em ambos os formatos. Os alunos poderão então registrar o experimento na forma de desenho e/ou anotar os resultados da medição e da velocidade da passagem da água em cada um dos 3 casos.

*Lembrando que:*

*A formação do solo é resultado da ação de vários elementos como água, clima, relevo, micro organismos, tipo de rocha e o tempo da ação de todos esses fatores envolvidos.*

*A desagregação das rochas por agentes físicos, químicos ou biológicos é que enriquece um determinado tipo de solo com certos minerais, enquanto a decomposição de matéria orgânica animal ou vegetal (humos) compõe e fertiliza o solo.*

*Em relação as cores, podemos dizer que entre as três principais cores temos: Avermelhado (rico em óxido de ferro); Escuro (rico em matéria orgânica); e claros (Fracos ou ausência de matéria orgânica)*

- **Consulte também:**

- ONU declara 2015 em ano internacional do solo

[http://www.sbcs.org.br/?post\\_type=noticia\\_geral&p=3810](http://www.sbcs.org.br/?post_type=noticia_geral&p=3810)

- EMBRAPA

<https://www.embrapa.br/ano-internacional-dos-solos>

- LIMA, Valmiqué Costa. LIMA, Marcelo Ricardo de. MELO, Vander Freitas. O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio. Editora UFPR.

ISBN: 85-89950-02-6

PDF: <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/livro.pdf>

- **Vale a pena assistir:**

- Documentário “O Solo - parte 1” (29:00)

<https://www.youtube.com/watch?v=TNciROVbLbg>

- Documentário “O Solo - parte 2” (29:00)

[https://www.youtube.com/watch?v=IPt\\_RSvV5Pg](https://www.youtube.com/watch?v=IPt_RSvV5Pg)

- Conhecendo o solo - Programa Solo na Escola/UFPR (8:11)

<https://www.youtube.com/watch?v=E-xUoRqi7eQ>

- **Vale a pena visitar:**

- Museu virtual de solos do Rio Grande do Sul

<http://coralx.ufsm.br/msrs/>

- Jardim Botânico SP

<http://botanica.sp.gov.br/>

- **Indique aos seus alunos:**

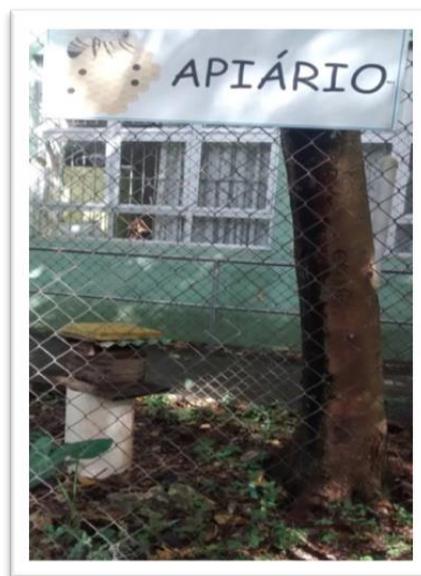
- OLIVEIRA, Deborah de. **Solo sob nossos pés**. Editora Atual – Coleção projeto ciências.

- TOLEDO, Maria Cristina Motta de. **Cinco pedrinhas saem em aventura**. São Paulo. Oficina de textos, 2003

## ATIVIDADE 4

### DIVERSIDADE: INSETOS NA HORTA

- **Conteúdos de ciências**
  - Características dos insetos
  - Diversidade na fauna na Horta
  - Papel dos insetos para a Horta
  
- **Conteúdos de outras áreas de conhecimento que podem ser trabalhados:**
  - Matemática: números e operações; grandezas e medidas; resolução de problemas.
  - Português: leitura, produção de textos
  
- **Objetivos:**
  - Observar os seres vivos existentes na horta
  - Identificar insetos
  - Entender a importância destes organismos para a horta
  
- **Público/ano**
  - 1º ano do ensino Fundamental I
  
- **Tempo de aulas**
  - 1 ou 2 aulas de 50 minutos
  
- **Materiais**
  - Placa de petri
  - Pipetas de plástico
  - Lupa
  - Pá de jardinagem
  
- **Ambientes para a realização da atividade**
  - Horta para coleta de insetos
  - Apiário



*Figura 4 – Apiário da Horta*

- Laboratório (opcional) para análise dos insetos

### ***ABORDAGEM INVESTIGATIVA***

#### 1) Introdução do tema:

“Bichinhos da horta” é um tema comumente utilizado pelas crianças a partir do primeiro instante que eles entram neste ambiente, principalmente pela curiosidade com o apiário que nela existe. Desse modo, sugere-se iniciar o trabalho com uma roda de conversa a fim de levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema. Essa é também uma boa estratégia para instigar a curiosidade dos alunos, sendo importante não responder as questões e dúvidas levantadas de forma pronta e acabada, pois elas serão usadas no processo de investigação.

Para desenvolver a investigação o professor pode utilizar as perguntas dos alunos ou elaborar uma questão que encaminhe o processo conforme seus objetivos. Alguns exemplos seriam:

- *“Vocês já viram bichinhos na horta? Onde?” “Quem são os bichinhos da horta?”*.

Como a finalidade desta atividade é também discutir o papel dos insetos para manutenção e equilíbrio da horta, é importante que entre as questões levantadas algumas delas provoque a investigação sobre este tema. Sugere-se perguntas como: *“Existem insetos na Horta? Quais? Como descobrir se um animal é um inseto? O que os insetos fazem na Horta? Como eles vivem? Será que os insetos ajudam a Horta? Será que eles fazem mal para as plantas e outros seres que nela existem?”*

#### 2) Apresentando as hipóteses

O professor guiará a discussão ouvindo as ideias dos alunos e organizando suas hipóteses. A escolha de algumas perguntas focais para o processo de investigação é fundamental, desse modo e considerando aquelas propostas anteriormente, podemos selecionar duas:

- *“Quem são os bichinhos da horta?”*

- *O que os insetos fazem na Horta? Como eles vivem?*

A partir destas questões, os alunos deverão ser instigados a sugerir possíveis respostas – hipóteses – para as perguntas propostas. Essas hipóteses poderão ser registradas de várias formas como notas na lousa durante a conversa antes de irem para a horta. Durante o levantamento de hipóteses, o professor deve ir orientando aos alunos

com relação as diferentes ideias sobre os insetos, reforçando a importância de seu papel no equilíbrio ambiente.

3) Investigando o problema:

Para o desenvolvimento da investigação, os alunos deverão procurar animais na horta. O professor orientará sobre os procedimentos de como observar e coletar os animais sem machucá-los utilizando instrumentos como a pipeta/conta-gotas ou a pá de jardinagem, e colocando-os na placa de petri para análise<sup>2</sup>. Após a coleta, no laboratório ou na própria Horta, os animais serão observados de forma detalhada por meio de lupas ou microscópios.

A finalidade é identificar as características dos animais coletados e registrar por meio de desenhos. Características como número de patas, formato do corpo, presença ou não de asas e antenas deverão ser anotadas. Um quadro com estas características poderá ser organizado:

| Animal<br>(nome<br>vulgar) | Patas | Asas | Antenas | Comportamento | Outras<br>observações |
|----------------------------|-------|------|---------|---------------|-----------------------|
|                            |       |      |         |               |                       |
|                            |       |      |         |               |                       |

Muitas vezes nessas coletas são encontrados animais como minhocas, aranhas, joaninhas ou outros besouros, formigas, abelhas, borboletas e pulgões. A professora deve estimular os alunos a perceberem as semelhanças e as diferenças entre os animais. Neste momento ainda os comportamentos dos animais deverão ser registrados e a professora deverá fornecer informações sobre o papel de alguns desses animais para o equilíbrio do ecossistema.

4) Sistematização das ideias:

Em sala de aula ou até mesmo na horta, o professor pode fazer a sistematização das observações realizadas. É importante nesse momento retomar as pergunta

---

<sup>2</sup> Os alunos devem ser orientados para ter cuidado e não manusear os animais com as mãos como forma de preservação da qualidade de vida desses seres e também por segurança às crianças.

norteadoras: “*Quem são os bichinhos da horta?*” e “*O que os insetos fazem na Horta? Como eles vivem?*”

Deve-se promover o diálogo entre os alunos, que poderão relatar as suas experiência durante a coleta de dados e discutir conclusões para as perguntas. Os registros feitos sobre as hipóteses dos alunos será retomado e confrontado, indicando os pontos que corresponderam a observação. Neste momento o professor deverá trazer informações sobre as características dos insetos – ter 6 patas, corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen, alguns possuem asas, entre outras. Isso poderá ser feito por meio de livros, apresentação em PowerPoint, etc.

Sobre o registro na forma de desenho, sugere-se que seja realizado um trabalho de reflexão sobre os desenhos infantis e os desenhos científicos com os alunos, mostrando as diferenças entre eles e destacando que na ciência os desenhos são mais objetivos e procuram retratar a realidade com a maior precisão possível (Marandino, 2014).

A sistematização pode ser complementada com a visita a CIA dos Bichos, por exemplo. Alguns outros lugares de visitas foram indicados no item “vale a pena visitar”.

5) Contextualização das ideias:

Para ampliar a discussão os alunos devem ser estimulados a dizer onde mais podem encontrar insetos na natureza e seu papel em diversos ambientes. É relevante utilizar outros meios e estratégias nesse momento como vídeos, livros, sites e aplicativos da rede internacional de computadores, entre outros.

6) Registro final:

Sugere-se que o registro final dos alunos seja feito associando os desenhos produzidos com as conclusões discutidas a partir das respostas às perguntas, que podem ser expostos em um mural ou na Mostra Cultural.

*Lembrando que:*

*Os insetos são animais invertebrados com o corpo dividido em três partes (Cabeça, tórax, abdômen), 3 pares de patas (6 patas) e um par de antenas. A maior parte dos insetos adultos tem dois pares de asa como as abelhas, borboletas e etc, alguns possuem um par de asas como as moscas e outros não possuem asas como as formigas operárias, pulgas e etc.*

- **Consulte também:**
  - Associação Brasileira de estudo das Abelhas. Disponível em: <<http://abelha.org.br/>>. Acesso em: 13 outubro 2016
  
- **Vale a pena assistir:**
  - E se os insetos sumissem hoje? (8:39). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=bxgRRhlqIX0>>. Acesso em: 13 outubro 2016
  
- **Vale a pena visitar:**
  - Instituto Biológico: Jardim Zoológico de insetos. Disponível em: <<http://www.planetainseto.com.br/>>. Acesso em: 13 outubro 2016
  - CIA dos Bichos. Disponível em: <<http://ciadosbichos.com.br/>>. Acesso em: 13 outubro 2016
  
- **Indique aos seus alunos:**
  - GALLIMARD, Jeunesse;. *A Joanhina*. 1. ed. Editora Melhoramentos, 1991. 36 p. Livro completo disponível em: <<http://pt.slideshare.net/gueste17def7/livro-da-joanhina>> acesso em 13 de outubro de 2016

## ATIVIDADE 5

### CICLO DE VIDA: BORBOLETAS<sup>3</sup>

- **Conteúdos de ciências**
  - Ciclo de vida das borboletas
  - Metamorfose das borboletas
  - Alimentação das lagartas e borboletas
  
- **Conteúdos de outras áreas de conhecimento que podem ser trabalhados:**
  - Matemática: números e operações; grandezas e medidas; resolução de problemas.
  - Português: leitura, produção de textos
  
- **Objetivos:**
  - Observar o ciclo de vida das borboletas caracterizando as diferentes fases de desenvolvimento
  - Identificar as transformações pelas quais a borboleta passa ao longo do ciclo de vida
  - Identificar os diferentes alimentos desse organismo nas fases de lagarta e borboleta;
  - Promover valorização dos seres vivos em suas diversas manifestações
  
- **Público/ano**
  - 2º ano do ensino Fundamental I
  
- **Tempo de aulas**
  - O acompanhamento do ciclo de vida da borboleta dura em média 2 meses. Desse modo sugere-se que esta atividade seja intercalada com outras ao longo do seu desenvolvimento.
  
- **Materiais**
  - Aquário/recipiente de vidro vazio

---

<sup>3</sup> Esta atividade foi orientada pelo aluno de pós-graduação Leandro, orientado pela Profa. Dra. Lucia Sasseron, que realizou assessoria às professoras do EFI da EA ao longo do ano de 2015.

- Tela ou peneira grande com bordas de madeira para cobrir o recipiente
  - Esponjas florais
  - Folhas com galhos para a alimentação das lagartas
  - Lagartas
  - Plantas para a criação das lagartas para cultivo na Horta
- **Ambientes para a realização da atividade**
    - Balcão da Estufa (Horta da EA) para o acompanhamento dos lagartários

Sala de aula

### ***ABORDAGEM INVESTIGATIVA***

#### 1) Introdução do tema:

O ciclo de vida das borboletas é um tema que mobiliza muito os alunos. Desse modo, sugere-se iniciar o trabalho com uma roda de conversa a fim de levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema. Essa é também uma boa estratégia para instigar a curiosidade dos alunos, sendo importante não responder as questões e dúvidas levantadas de forma pronta e acabada, pois elas serão usadas no processo de investigação.

O professor também pode introduzir o tema com a leitura de um livro infantil sobre o ciclo de vida deste animal. Existem vários no mercado e fornecemos alguns exemplos no tópico “indique aos seus alunos”.

Para desenvolver a investigação o professor pode utilizar as perguntas dos alunos ou elaborar uma questão que encaminhe o processo conforme seus objetivos. Uma sugestão seria:

*“Vocês já viram uma lagarta? Como é a vida desse animal?” ou “Será mesmo que a lagarta vira borboleta? Como isso ocorre?”*

Para contextualizar a atividade na horta da escola, é importante trazê-la para a roda de conversa:

*“Vocês já viram lagartas na horta? Onde? Será que as lagartas da nossa horta viram borboletas também? Como podemos descobrir isso?”*

O professor guiará a discussão ouvindo as ideias dos alunos e organizando suas hipóteses.

## 2) Apresentando as hipóteses

A escolha de uma pergunta focal para o processo de investigação é fundamental. Como exemplo elencamos a seguinte questão: “*Será mesmo que a lagarta vira borboleta? Como isso ocorre?*”. A partir desta questão, os alunos deverão ser instigados a sugerir possíveis respostas – hipóteses – para as perguntas propostas. Essas hipóteses poderão ser registradas de várias formas e sugere-se que os alunos desenhem, individualmente ou em grupo, como pensam que o ciclo ocorre.

## 3) Investigando o problema:

Para o desenvolvimento da investigação, os alunos deverão procurar lagartas na horta. É importante que o professor colete alguns exemplares previamente para o caso deles não encontrarem nenhum no dia da coleta. Outra opção é cultivar plantas na Horta que sejam propícias para o desenvolvimento de lagartas. O professor orientará os alunos sobre os procedimentos de como montar o ambiente com lagartas de acordo com o roteiro proposto. Os alunos poderão acompanhar a investigação sobre o desenvolvimento da lagarta ao longo das aulas, sendo interessante separar um horário diário ou em dias intercalados para que grupos de alunos observem e registrem o que perceberam. Durante as observações podem surgir novas dúvidas e questões que deverão ser avaliadas pelo professor sobre sua pertinência e aprofundamento.

As observações feitas durante a coleta de dados podem ser organizadas em um quadro para que os alunos possam acompanhar as mudanças ocorridas ao longo do tempo. Este quadro pode ser completado com desenhos anexados que retratem o desenvolvimento das lagartas, podendo ainda ser proposta a produção de registros sobre o tamanho dos exemplares, que pode ser medido com régua, sobre mudanças de cor e comportamento da lagarta, sobre a quantidade de folhas que haviam no ambiente, entre outros dados. Neste caso também pode-se criar um caderno da horta no qual os alunos preenchem com desenhos ou outras formas de registros.



*Figura 5 – Lariatório*

4) Sistematização das ideias:

Em sala de aula ou até mesmo na horta, o professor pode fazer a sistematização das observações realizadas ao longo do período em que ocorreu o ciclo de vida completo da borboleta. É importante nesse momento retomar a pergunta norteadora, qual seja, “*Será mesmo que a lagarta vira borboleta? Como isso ocorre?*” e promover o diálogo entre os alunos, que poderão relatar as suas experiências durante a coleta de dados. Os registros feitos sobre as hipóteses dos alunos sobre como ocorre o desenvolvimento das borboletas deverá ser retomado e confrontado com as falas, indicando os pontos que corresponderam a observação, assim como aqueles que não foram observados, discutindo assim como se dá efetivamente o desenvolvimento deste inseto.

Se possível, os alunos poderão ainda manipular a borboleta no caso de presenciarem a eclosão, e, por fim, indica-se a realização da soltura dos indivíduos na horta.



*Figura 6 – Pulpa do Lagartário*

5) Contextualização das ideias:

O professor pode contextualizar as ideias dos alunos principalmente os fazendo criar uma visão mais crítica sobre a obtenção de informações, sejam elas em livros, por outras pessoas ou até mesmo na internet. No caso da lagarta que vira borboletas, os alunos comprovaram a informação obtida através do experimento.

6) Registro final:

O registro final poderá ser feito de variadas formas. Pode-se solicitar aos alunos a montagem de um pequeno livro com os desenhos produzidos por eles ao longo das observações sobre o desenvolvimento das lagartas. Seria desejável levar os alunos para visitarem um Borboletário, já que existem alguns espaços específicos na cidade de São Paulo, pois poderão conhecer melhor as características desses animais. Alguns desses espaços foram indicados no item “vale a pena visitar”.

- **Consulte também:**
  - Tudo sobre borboletas. Disponível em:  [<http://www.borboleta.org/2011/12/metamorfose-da-borboleta.html>](http://www.borboleta.org/2011/12/metamorfose-da-borboleta.html). Acesso em: 16 outubro 2015
  
- **Vale a pena assistir:**
  - Metamorfose: Transformação da lagarta em borboleta (1:14). Disponível em:  [<https://www.youtube.com/watch?v=-12Af2IH2VU>](https://www.youtube.com/watch?v=-12Af2IH2VU). Acesso em: 16 outubro 2015
  
- **Vale a pena visitar:**
  - Borboletário de Osasco. Disponível em:  [<http://borboletariodeosasco.blogspot.com.br/>](http://borboletariodeosasco.blogspot.com.br/). Acesso em: 16 outubro 2015
  - Borboletário Águias da serra. Disponível em:  [<http://borboletarioaguiasdaserra.com.br/>](http://borboletarioaguiasdaserra.com.br/) . Acesso em: 16 outubro 2015
  - Borboletário Museu Catavento. Disponível em:  [<http://www.cataventocultural.org.br/noticias/nas-f%C3%A9rias-de-julho-museu-catavento-presenteia-s%C3%A3o-paulo-com-um-charmoso-borbolet%C3%A1rio>](http://www.cataventocultural.org.br/noticias/nas-f%C3%A9rias-de-julho-museu-catavento-presenteia-s%C3%A3o-paulo-com-um-charmoso-borbolet%C3%A1rio). Acesso em: 16 outubro 2015
  
- **Indique aos seus alunos:**
  - Audiovisual Show da Luna – Episódio Borboleta Luna (12:03min). Disponível em:  [<https://www.youtube.com/watch?v=oLqEGAkj-qQ>](https://www.youtube.com/watch?v=oLqEGAkj-qQ). Acesso em: 13 outubro 2016
  - OLIVEIRA, Milton Célio, Filho. *O caso da lagarta que tomou chá de sumiço*. 1. ed. Editora Brinquedbook, 2007. 32 p.
  - CARLE, Eric. **Uma lagarta muito comilona**. 1. ed. Editora Kalamdraka, 2010. 28 p.

## ATIVIDADE 6

### CORES E AMBIENTE: PRODUZINDO TINTA NA HORTA

- **Conteúdos**
  - Características do solo: cor
  - Características das plantas: pigmentos
  - Uso da matéria prima pelos seres humanos
  
- **Conteúdos de outras áreas do conhecimento que poderão ser trabalhados:**
  - Artes: o ser humano como produtor de arte; as cores e suas classificações (primárias, secundárias e terciárias); a pintura nas diferentes culturas.
  - Língua portuguesa: leitura, produção de textos
  - Matemática: grandezas e medidas; resolução de problemas.
  
- **Objetivos:**
  - Observar a coloração de diferentes elementos da horta, como do solo e das plantas;
  - Utilizar matéria-prima da horta para produzir tintas;
  - Perceber as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, a partir da produção de tintas por meio de matéria-prima natural.
  
- **Público/ano**
  - 2º ano do ensino Fundamental I
  
- **Tempo de atividade**
  - 1 ou 2 aulas de 50 minutos
  
- **Materiais**
  - 2 tipos de solo diferente (humoso e argiloso são os mais indicados)
  - Diferentes tipos de folhas (indicamos com tonalidades de verde visíveis ou folhas modificadas de outras pigmentações)
  - Peneira
  - Cadinho (tipo de socador de alho)

- Tesoura
  - Potes de plásticos (pode ser utilizado potes de sorvete ou semelhantes)
  - Água
  - Cola branca
  - Álcool
  - Coador de papel
- **Ambientes na horta:**
    - Canteiros e jardim para coleta do solo e plantas
    - Balcão na Estufa para preparação das tintas

### ***ABORDAGEM INVESTIGATIVA***

#### 1) Introduzindo o tema:

Este tema pode ser iniciado de variadas formas, partindo, por exemplo, da observação estética do espaço da horta ou mesmo problematizando os diferentes usos, pelos seres humanos, dos elementos da horta. Uma possibilidade seria apresentar aos alunos um conjunto de obras sobre a natureza como as pinturas rupestres do período pré-histórico, as obras impressionistas de Claude Monet e Pierre-August Renoir e as pinturas naturalísticas como das artistas e ilustradoras brasileiras, as irmãs de Yvonne, Rosália e Ludmyla Belmonte<sup>4</sup>.

A partir dessa exploração inicial das pinturas, sugere-se que a introdução de uma situação problema que pode ser proposta pelo professor.

*“Como o ser humano obtém a tinta para fazer as pinturas nos dias de hoje?  
Como pintava no período pré-histórico nas rochas e cavernas?”*

Buscando responder o desafio de como era possível obter tinta no período pré-histórico ou de como adquiri-la onde não há comércio, o professor poderá estimular os alunos a pensar como podemos produzir nossa própria tinta. A horta será então apresentada como um local propício para obtenção da matéria-prima para produção de tinta. Neste momento os alunos poderão propor ideias sobre como produzir tinta a partir dos elementos existentes na horta.

---

<sup>4</sup> Estas pintoras retratam de forma realística os elementos que compõem o ambiente natural e suas obras são valorizadas tanto no âmbito das artes como da ciência.

## 2) Apresentando as hipóteses:

Inicialmente, as hipóteses dos alunos sobre como podemos produzir tintas irá girar em torno de suas experiências cotidianas. Essas devem ser discutidas e confrontadas pela professora no intuito de, por um lado, levantar os conhecimentos prévios dos alunos e, por outro, avaliar a pertinência e adequação das respostas. Ao propor que a tinta seja produzida a partir de elementos da horta, a professora poderá deixar os alunos sugerirem os diferentes elementos da horta com podem ser usados com este fim, sendo que algumas possibilidades seriam a terra-preta, argila, areia, folhas verdes, folhas secas, flores, etc. Os alunos poderão ser divididos em grupos e cada um deverá escolher um elemento da horta a partir do qual irá produzir a tinta.

## 3) Investigando o problema

Com base na situação problema “*Como podemos produzir nossa própria tinta a partir da horta?*” os alunos poderão, em grupos, escolher um dos elementos da horta e investigar como estes podem ser utilizados como matéria prima para produzir tinta. Essa exploração envolverá a observação das cores e texturas dos elementos da horta para coleta pelos alunos, de forma autônoma. Em seguida os alunos realizarão o experimento para a produção das tintas com os itens escolhidos, a partir do roteiro sugerido a seguir.

### **Roteiro procedimental de produção das tintas:**

- Os alunos irão destorroar (quebrar os torrões da terra) e peneirar os tipos de solo coletados (Obs: se os solos estiverem húmidos, colocar para seca-los no sol previamente, se usar solo arenoso tenha paciência, pois a extração é difícil).
- Depois de peneirado, colocar os diferentes solos em potes separados acrescentando para cada 2 partes de terra, 3 de água e 1 de cola branca mexendo com um auxílio de uma colher.
- Para a tinta das folhas peça para os alunos pica-las bem colocando-as em um pote para cada tipo de folha.
- Após esta etapa, utilize o cadinho para macerar as folhas, misture uma pequena quantidade de álcool e continue macerando até que a mistura fique verde.
- Se o professor quiser que a tinta não fique com os pedacinhos das folhas é possível coar em coador de papel, após coado, acionar um pouco de cola para pegar o grude.
- **Dicas:** Se a turma estiver em tempo de colheita da horta e plantarem beterraba e cenoura, podemos ter mais variedades de cores de tinta.

4) Sistematização das ideias:

Nesta etapa serão sistematizados os dados levantados a partir da experimentação dos alunos na produção de tintas com os elementos da horta. O professor poderá organizá-los em uma roda de conversa e os experimentos com as tintas serão relatados, com destaque aos que conseguiram obter a tinta e aqueles que não conseguiram. O professor poderá finalizar esta etapa realizando um registro coletivo formulando uma listagem com duas colunas, indicando os elementos por meio dos quais foi possível produzir tintas e aqueles que não produziram.

5) Contextualização das ideias:

Nesta atividade, podemos contribuir diretamente com os alunos na formação de cidadãos mais comprometidos e responsáveis pelas ocorrências e alterações, tanto nos equilíbrios como nos desequilíbrios, que a sua atuação individual e coletiva suscite no ambiente. Importante é, também, que os alunos se apercebam da influência da Sociedade, na Ciência e na Tecnologia, cujas opções e pressões, muitas vezes têm enorme impacto no Ambiente, em muitos casos impactos negativos. Para isso a professora poderá, por exemplo, apresentar como a tinta é produzida hoje, apontando as conquistas desta tecnologia no campo das artes, da indústria, etc., como também o impacto dos resíduos no ambiente.

6) Registro final:

Já que as tintas foram produzidas e a atividade iniciou com a observação de pinturas, sugere-se que o registro seja feito na forma de desenho por parte dos alunos, utilizando as tinta produzidas. Seria interessante que o tema dos desenhos fosse a própria horta e os elementos que a compõe, ou mesmo a questão dos avanços tecnológicos e os impactos no ambiente. Os desenhos podem ser individuais ou em grupo e poderão ser expostos na escola ou na própria sala de aula.

*Lembrando que:*

*Os vegetais possuem pigmentos que dão cor a suas folhas e por vezes suas flores também. As organelas que estes pigmentos se encontram nas plantas e nas algas são chamados de Plastos. Os Plastos mais conhecidos são os Cloroplastos que apresentam a cor verde em razão da Clorofila; os Cromoplastos que apresentam pigmentos avermelhados e amarelos responsáveis muitas vezes pela cor de certos frutos, flores,*

*folhas e raízes; e os Leucoplastos que não possuem nenhum pigmento predominante, mas presente em caules e raízes com a função de armazenar amido.*

- **Consulte também:**

- As Formulações de Tintas Expressivas Através da História. Disponível em: <[www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/download/248/218](http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/download/248/218)>. Acesso em: 16 outubro 2015.

- **Indique aos seus alunos:**

- Show da Luna – Episódio Amarelo que ficou verde (12:04). Disponível em: <[www.youtube.com/watch?v=sj9tFz5RxQE](http://www.youtube.com/watch?v=sj9tFz5RxQE)>. Acesso em: 10 outubro de 2016.

- *Revista ciência hoje das crianças - Experimento desmisturando cores.* Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/desmisturando-cores/>>. Acesso em: 16 outubro de 2015.

- ROCHA, Ruth e ROTH, Otávio. **O livro das tintas.** 7. ed. Melhoramentos, 2009. 30 p.

- MEDEIROS, Maria Augusta. **Cores em cordel.** 1. ed. Formato, 2012. 32 p.

## **ATIVIDADE 7**

### **MEIO AMBIENTE: MATA CILIAR E EROSÃO**

- **Conteúdos de ciências**
  - Importância da mata ciliar no solo
  - Erosão
  - Impacto de construções irregulares próximo a mata ciliar
  
- **Conteúdos de outras áreas de conhecimento que podem ser trabalhados:**
  - Matemática: números e operações; grandezas e medidas; resolução de problemas.
  - Português: leitura, produção de textos
  - Geografia: relevos
  
- **Objetivos:**
  - Compreender as características da mata ciliar e sua importância para manutenção dos mananciais.
  - Perceber a ação da erosão sobre o solo em ambientes onde a mata ciliar foi retirada
  - Analisar os impactos que construções irregulares próximos a área de mata ciliar podem causar
  
- **Público/ano**
  - 3º ano do ensino Fundamental I.
  
- **Materiais**
  - Solo do canteiro da horta (humoso)
  - Sementes de alpiste
  - Folhas secas
  - 3 garrafas pet de 5 litros
  - 3 garrafas pet de 2 litros
  - barbante

- 3 pedras grandes ou outro objeto que possa servir de apoio para a inclinação das garrafas de 5 litros.
- **Ambientes para a realização da atividade**
  - A atividade deverá ser feita na Horta mas as atividades poderão ser continuadas na sala de aula ou fora da escola com a saída de estudo do meio para Salesópolis.

### ***ABORDAGEM INVESTIGATIVA***

#### 1) Introdução do tema:

Deve-se partir de uma situação problema com a finalidade de estimular que os alunos expressem seus conhecimentos prévios sobre o que seria uma mata ciliar e sobre sua importância. Como esta é um atividade propícia para discussão das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA), as perguntas podem promover a investigação nessa perspectiva. Alguns exemplos que podem ser utilizados como abordagem inicial são:

*Quando chove muito na cidade, a força da água costuma trazer transtornos e um grande impacto no ambiente. Vocês poderiam citar alguns desses impactos?*

*“Um deles é o desmoronamento de casas em algumas regiões. Por que dizemos que construir casas em certos terrenos os torna zonas de risco?” Citem locais onde isso pode ocorrer?*

*“Vocês acham que se pode construir em qualquer lugar?”*

As questões propostas deverão suscitar um diálogo com os alunos onde suas ideias serão apresentadas. Neste momento a professora seleciona algumas questões para aprofundar por meio da investigação.

#### 2) Apresentando as hipóteses:

Nesta etapa os alunos deverão trabalhar no levantamento de hipóteses com base na situação problema proposta. Sugerimos, por exemplo, começar com as seguintes questões:

*“Qual a importância da mata ciliar para o rio?”*

*“Se tirasse a mata ciliar de uma nascente o que poderia ocorrer com esta?”*

As hipóteses dos alunos para tais perguntas deverão ser registradas ou pelos próprios alunos ou pela professora na lousa.

### 3) Investigando o problema

A partir das perguntas norteadoras, a professora irá propor o experimento de observação de erosão da água em solo protegido com vegetação e sem ela. Neste experimento a professora terá duas opções, a primeira consiste em já ter o experimento montado por inteiro fazendo os alunos apenas o utilizar colocando água e observando o escoamento. A segunda opção é o professor fazer parcialmente o experimento deixando uma parte para os alunos produzirem o experimento. Montado o equipamento, os grupos colocarão a água nos ambientes diferentes e observarão seu escoamento: o ambiente plantado com alpiste, o ambiente com serapilheira e o ambiente somente com o solo.

#### **Roteiro procedimental de produção do experimento:**

- Cortar as três garrafas pets de 5 litros na vertical a partir da boca da garrafa prestando atenção para não danificá-la, pois esta é parte importante para o escoamento do experimento. Nas outras 3 garrafas de 2 litros o professor deverá cortar o fundo das garrafas na horizontal, cerca de 10 à 15 centímetros de altura, as garrafas pets de 2 litros necessitam estar tampadas para o experimento.
- Cortar 3 pedaços de barbante com cerca de 30 centímetros e reserve. Após tirar os fundos das garrafas de 2 litros, o professor fará um furo de cada lado na abertura desta garrafa menor e utilizando o barbante cortado prenderá cada ponta deste em um dos furos formando uma espécie de alça.
- Nas garrafas de 5 litros preparar os ambientes previamente ou preparar apenas o do alpiste plantado com uma semana de antecedência e deixar os alunos prepararem os outros dois. Neste caso uma garrafa de 5 litros deitada na horizontal será completada de terra do canteiro e plantado alpiste, que começará a germinar depois de uma semana; o segundo ambiente será apenas com a terra do canteiro e o terceiro será com a terra do canteiro e algumas folhas secas e restos de troncos pequenos por cima simbolizando a serapilheira.
- A montagem final do experimento consiste colocar os recipientes em um local plano, podendo ser a bancada da estufa por exemplo. Após apoiar um ao lado do outro é necessário uma inclinação nestas garrafas que pode ser feita com pedras grandes ou outro apoio disponível. Por fim, deve-se prender cada garrafa de dois livros vazia com sua alça de barbante em cada uma das garrafas de 5 litros pelo gargalo e liberar a água para que possa escorrer.

4) Sistematização das ideias:

Após a produção do experimento e a observação do escoamento de água nos diferentes ambientes os alunos se reunirão novamente em roda na própria Horta ou na sala de aula e discutirão sobre a observação. A professora poderá auxiliar na sistematização das ideias dos alunos estimulando a reflexão a partir de novas perguntas e trazendo novos conhecimentos sobre o tema:

*“O que ocorreu nos ambientes? Vocês sabem o que é erosão? Ela ocorreu de modo igual em todos ambientes?”*

Este é um momento adequado para a professora apresentar a alguns aspectos da Lei dos Mananciais<sup>5</sup>, explicando como a regulamentação ambiental tem tentado proteger esses locais.

5) Contextualizações das ideias:

Neste ponto a professora poderá expandir as informações, trazendo aspectos da realidade como o caso dos desmoronamentos de terra em áreas de risco como favelas, construções de condomínios de alto poder aquisitivo em encostas e discutir a importância da proteção dos rios pela mata ciliar. Existem muitos materiais na internet que podem auxiliar neste aprofundamento e contextualização, especialmente vídeos.

6) Registro final:

O registro final pode ser feito de diversas maneiras. Pode-se fazer uma tabela na qual os alunos anotarão quais foram as suas hipóteses sobre o que ocorreria em cada ambiente do experimento quando a água foi colocada e, depois, em outro espaço, para anotarem o que realmente aconteceu. Outro registro que os alunos podem fazer seria usando desenhos ou registros fotográficos ou mesmo filmagem do que ocorreu. Importante ainda que o registro mostre as correlações entre o experimento e o que acontece na sociedade como as construções irregulares em morros e encostas.

---

5

[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/1997\\_Lei\\_Est\\_9866.pdf](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/1997_Lei_Est_9866.pdf)  
<http://www.infoescola.com/direito/lei-de-protacao-dos-mananciais/>

*Lembrando que:*

*O solo trabalhado neste experimento é geralmente o humoso por conta do plantio do alpiste, neste caso vale lembrar que os tipos de solos influenciam também na vegetação, principalmente na questão de desmoronamentos, pois um solo arenoso não tem tanta firmeza e poucos nutrientes, assim mais propícios à erosão, podendo provocar rachaduras em construções, enquanto o solo argiloso é bem mais firme, ricos em argila e ferro, pouco permeáveis e mais resistentes a erosão.*

- **Consulte também:**

- OS DESLIZAMENTOS DE ENCOSTAS NAS FAVELAS EM ÁREAS DE RISCO DA “SUIÇA BRASILEIRA”

<http://revista.ufrr.br/index.php/actageo/article/view/764>

- Matas Ciliares

[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/matias\\_ciliares/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/matias_ciliares/)

- Projeto Nascentes

[http://mataciliar.org.br/mata/index.php?option=com\\_content&view=article&id=224:projeto-nascentes-realiza-primeira-oca-em-vargem&catid=23:noticias&Itemid=21](http://mataciliar.org.br/mata/index.php?option=com_content&view=article&id=224:projeto-nascentes-realiza-primeira-oca-em-vargem&catid=23:noticias&Itemid=21)

- Projeto de recuperação de matas ciliares

<http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=6481>

- Programa mata ciliar

<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=220>

- **Vale a pena assistir:**

- Mata ciliar – Brasil Bioma (5:51)

<https://www.youtube.com/watch?v=XykOKo4yPKA>

- **Indique aos seus alunos:**

- FANHA, José. *O dia que a mata ardeu*. Editora Leya

ISBN: 9788580443202

- SIGUEMOTO, Regina. *Cuidado dona Mata*. Editora Formato

ISBN: 8572080570

- CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS – Salvem a Mantiqueira  
<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/salvem-a-mantiqueira/>

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CAPELETTO, Armando. **Biologia e educação**: roteiros de trabalho. São Paulo: Ática, 1992.

MARANDINO, Martha. Cap. 07. O uso das imagens na Ciência no ensino e na divulgação científica. **Ensino de Ciências II**. São Paulo: Univesp, 2014. P. 110-128

MARANDINO, Martha. Cap. 09. Escolas e museus: as visitas aos espaços de cultura científica. **Ensino de Ciências II**. São Paulo: Univesp, 2014. P. 148-167

SASSERON, Lúcia Helena. Cap. 12. O Ensino por investigação: pressupostos e práticas. **Fundamentos teórico-Metodológico para o Ensino de ciências**: a sala de aula. São Paulo: Univesp, 2014. P. 117-125

SASSERON, Lúcia Helena. Cap. 13. O Ensino por investigação na prática: Condicionantes e limitantes. **Fundamentos teórico-Metodológico para o Ensino de ciências**: a sala de aula. São Paulo: Univesp, 2014. P. 127-135



· FEUSP

FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA USP

escola de aplicação 

faculdade de educação | universidade de são paulo