

*Juliana Capanema
Irene Cristina de Mello*



Caderno Pedagógico

LabHORTA: espaço para o Ensino de Ciências Naturais

PPGEC/UFMT

*Mato Grosso
2016*

**Juliana Capanema
Irene Cristina de Mello**

Universidade Federal de Mato Grosso
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais

Caderno Pedagógico

LabHORTA: espaço para o Ensino de Ciências Naturais

*Coleção
Ensino de Química - LabPEQ*

*UFMT
2016*

APRESENTAÇÃO

Mato Grosso é um estado de relevante produção agropecuária, a cultura campesina ultrapassa os sítios e fazendas, permeando lares urbanos, principalmente. Esta relação campo-cidade imbrica troca e perpetuação de saberes.

Nesta assertiva, a horta é frequentemente encontrada nas casas das pessoas e, também, no ambiente escolar. Sua presença é articulada à função de produção de alimentos e pode até ser considerada uma ação complementar para o enriquecimento da merenda escolar.

A concepção de espaço pedagógico é percebida, mas caracterizada por dificuldades em organizar a prática docente de forma a viabilizar a aprendizagem de importantes capacidades do currículo da área de Educação em Ciências Naturais. O desenvolvimento de hortas pedagógicas pode viabilizar vivências coletivas, oportunizando a cooperação. Além disso, pode colaborar para a integração escola-comunidade, buscando os saberes tradicionais e articulando novos saberes.

Este Caderno Pedagógico apresenta o Labhorta, que constitui-se no entendimento de que a Horta pode ser um importante espaço para o ensino e a aprendizagem de conhecimentos científicos. O Labhorta possui como pressuposto teórico-metodológico a abordagem por investigação, bem como encontra-se pautado nas orientações curriculares oficiais nacional e estadual. Este caderno pedagógico tem a intenção de contribuir com a formação continuada dos docentes, destacando a importância de considerar os ambientes além da sala de aula, como a horta, no planejamento dos professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Este Caderno está organizado em três partes, a primeira trata das concepções sobre o ensino com abordagem investigativa e a segunda aborda técnicas para a construção de uma horta escolar. Na terceira parte, apresentamos o LabHORTA mediante dois temas de investigação: o solo e as hortaliças.

Sumário

Parte I – Refletindo sobre o ensino por investigação.....	5
Parte II – Como construir uma Horta Escolar.....	9
Parte III – LabHORTA.....	14
Investigando o Solo	14
Laborando 1 - Em um país onde preconiza-se que tudo o que se planta dá, como percebemos o solo desta pátria gentil?	16
Laborando 2 - Existem condições que determinam a fertilidade do solo, dentre elas está o pH. Mas o que é pH?.....	18
Laborando 3 - Vivos e sem-vida? Como se relacionam?.....	21
Laborando 4 - O solo tem energia? Como o solo reage à presença de um ímã?.....	23
Laborando 5 - O solo é vivo ou morto?	24
Investigando as Hortaliças	27
Laborando 6 - Vamos conhecer as hortaliças?.....	27
Laborando 7 - Vamos observar as células das hortaliças?.....	28
Laborando 8 - Solute e Solvente, como se relacionam?.....	29
Considerações importantes	33
Referências	34

Parte I

Refletindo sobre o Ensino por Investigação

Prezado(a) Professor(a),

O ensino de Ciências Naturais no Brasil se apresenta como um grande desafio. Os resultados de avaliações externas fazem menções de resultados com baixa proficiência e condições socioeconômicas indesejadas nos contextos escolares. Mas, com o trabalho árduo dos educadores na Conferência Nacional de Educação (CONAE/2010) foram realizadas relevantes contribuições ao Plano Nacional de Educação, que foi aprovado em 2014, para que esse cenário seja modificado. Nessa perspectiva de avanço também se faz necessário considerar a essência do ambiente escolar: a busca por um conhecimento elaborado. Para tanto existem inovações nas abordagens do ensino de Ciências Naturais.



Figura 1: Estudantes investigando plantas. **Fonte:** <http://naomykuroda.blogspot.com.br/2010/05/ignorancia-botanica.html> acesso em 29/10/2015.

Neste contexto é apresentado o ensino de Ciências em uma abordagem investigativa, que de acordo com a Academia Brasileira de Ciências possui características importantes para a melhoria do ensino de Ciências Naturais.

A ênfase do ensino de ciências naturais deve ser no sentido da compreensão da natureza e do meio em que vivemos. A compreensão deve se assentar sobre a noção de que todo o conhecimento nas ciências naturais se deriva da observação e da experimentação e que ainda há muito a ser estudado. Assim, desde o início do ensino fundamental os alunos devem aprender a observar, tirar conclusões, formular hipóteses, experimentar e verificar suas conclusões. A curiosidade natural e a criatividade dos alunos devem ser estimuladas. [...]É

importante, que o aluno compreenda fenômenos que ocorrem ao seu redor, razão pela qual começar pelo estudo da realidade do aluno é um instrumento desejável e eficaz (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2007, p.35).

O ensino de Ciências em uma abordagem investigativa objetiva proporcionar uma melhor compreensão sobre o aproveitamento dos procedimentos metodológicos, para que estes sejam representativos e precursores de aprendizagens. Tem ênfase nas interações discursivas e nas atividades experimentais, onde o professor fomenta o desenvolvimento da argumentação dos alunos. O ensino de Ciências por investigação valoriza os processos comunicativos que ocorrem na aula e o papel das interações entre os sujeitos na construção de significados (CARVALHO, 2013).

Ao aprender que solo fértil é o solo vivo, que contém bilhões de microorganismos vivos em cada centímetro cúbico, que estes seres desencadeiam transformações químicas essenciais para a efetivação dos ciclos da natureza, o aluno estará construindo habilidades necessárias para o surgimento do pensamento científico. Realizar uma investigação exige a mediação do professor, essa ação é essencial para viabilizar os processos de reflexão,

No ensino de Ciências por investigação, os estudantes interagem, exploram e experimentam o mundo natural, mas não são abandonados a própria sorte, nem ficam restritos a uma manipulação ativista e puramente lúdica. Eles são inseridos em processos investigativos, envolvem-se na própria aprendizagem, constroem questões, elaboram hipóteses, analisam evidências, tiram conclusões, comunicam resultados (CENFOP, 2011, p. 2).

O desejo de uma educação científica que propicie aos alunos a capacidade de participar e tomar decisões fundamentadas, deve se basear não apenas na aquisição de conhecimentos científicos (fatos, conceitos e teorias), mas no desenvolvimento de habilidades, na utilização de instrumentos e na aplicação em situações reais do cotidiano. Esta concepção que visa o desenvolvimento do pensamento científico, permitindo assim o surgimento da criticidade e da emancipação. São características importantes nas atividades de caráter investigativo:

1. Conter um problema. O problema é, na sua essência, uma pergunta que se faz sobre a natureza. Não há investigação sem problema. Assim, a primeira preocupação do professor consiste em formular um problema que instigue e oriente o trabalho a ser desenvolvido com os alunos. A construção da problematização não se limita à

elaboração de um enunciado bem estruturado, que instigue a curiosidade dos alunos. “É preciso que, a partir de uma questão inicial, os estudantes sejam conduzidos à tomada de consciência de suas ações” (CARVALHO, 2013 p.38). Além disso, ele precisa ser considerado problema pelos alunos, o que implica explorar as ideias que estes têm a respeito do assunto, dialogar com elas, confrontá-las com outras, duvidar delas.

2. Serem provocativas, devem desencadear debates, discussões, outras atividades experimentais ou não.

3. Viabilizar o desenvolvimento de argumentos, por meio de coordenação de enunciados teóricos e evidências, bem como considerar a multiplicidade de pontos de vista em disputa ou a serem coordenados.

4. Motivar e promover o engajamento dos alunos com o tema em investigação.

5. Socialização dos resultados encontrados a todos os alunos da turma ou até mesmo a toda a comunidade escolar.

Nesta abordagem é enfatizada a importância da ampliação da leitura de mundo e a diversificação de técnicas de registro no desenvolvimento das atividades, “a linguagem das Ciências não é só a linguagem verbal e a escrita, é importante integrar, de maneira coerente, todas as linguagens, introduzindo os alunos nos diferentes modos de comunicação” (CARVALHO, 2013 p.7). Quando se trabalha na perspectiva de um conhecimento que se constrói, a necessidade da pesquisa e do registro faz com que a utilização da escrita e da leitura seja uma constante, qualquer que seja a área de conhecimento em que se está trabalhando. “Escrever e ler passam a ter significado, são instrumentos essenciais de comunicação e registro de um processo coletivo de produção” (DELIZOICOV, 2007, p.296). Parafraçando DEMO (2011), o caderno de notas precisa evoluir de simples cópia das aulas para ensaio de elaboração, pelo menos de síntese própria. Devem ser espaço de recriação, o aluno precisa aprender no sentido de instruir-se.

A abordagem investigativa possui linhas teóricas diversas, mesmo assim é possível caracterizar este ensino.

Apesar da polissemia associada ao termo atividades de investigação e da falta de consenso quanto às peculiares que as referidas atividades apresentam, admitimos que algumas características devem estar presentes nas atividades investigativas: o engajamento dos alunos para realizar as atividades; a emissão de hipóteses, nas quais é possível a identificação dos conhecimentos prévios dos mesmos; a busca por informações, tanto por meio dos experimentos, como na bibliografia que possa ser consultada pelos alunos para ajudá-los na

resolução do problema proposto na atividade; a comunicação dos estudos feitos pelos alunos para os demais colegas de sala, refletindo, assim, um momento de grande importância na comunicação do conhecimento, tal como ocorre na Ciência, para que o aluno possa compreender, além do conteúdo, também a natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido por meio desta metodologia de ensino (LABURU, 2011, p.79).

Na abordagem investigativa é importante considerar os níveis de desenvolvimento do aluno, assim as atividades devem ser organizadas a partir da observação do desenvolvimento do pensamento crítico e do processo de emancipação. Esta relação propicia atividades desafiantes, mas não podem ser consideradas difíceis a ponto de provocar a desistência. O quadro abaixo retirado do Caderno de Formação de Professores do Pacto de Fortalecimento do Ensino Médio (PNFEM/MEC) etapa II da área Ciências da Natureza e suas Tecnologias, (2014 p.38), apresenta características dos níveis de desenvolvimento das atividades com abordagem investigativa e compara com o ensino tradicional.

	Ensino tradicional	Abordagem investigativa		
		Nível 1	Nível 2	Nível 3
Elaboração do problema	Não há	Professor	Professor	Aluno
Elaboração de hipóteses	Não há	Não há, ou professor	Aluno	Aluno
Elaboração de procedimentos	Professor	Professor	Aluno	Aluno
Coleta de dados	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno
Análise dos dados	Professor	Aluno	Aluno	Aluno
Elaboração da conclusão	Aluno/ Professor	Aluno	Aluno	Aluno

QUADRO 2: NÍVEIS DE ABERTURA DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EXTRAÍDO DE GEPEQ, 2009.
 FONTE: Baseado em PELLA (1961).

Figura 2: Níveis de desenvolvimento das atividades no ensino tradicional e na abordagem investigativa.
Fonte: (MEC 2014).

Parte II

Como construir uma Horta Escolar

Professor (a),

Vamos conhecer as etapas básicas para a construção de uma horta. É importante ressaltar que não existe um formato padrão para a horta escolar, que é necessário analisar cada ambiente e as possibilidades que ele apresenta. Podem ser desenvolvidas no chão, suspensas, verticais e em recipientes diversos. O que não pode ser desconsiderado é o objetivo da construção da horta, a contribuição para o processo ensino-aprendizagem, este deve ser o princípio norteador para as definições posteriores. As tessituras do seu aspecto devem estar relacionadas ao desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos.



Figura 3 a,b: Possibilidades de espaços para hortas. **Fonte:** Disponível em <http://casaplant.blogspot.com.br/2014/02/voce-ja-deve-ter-pensado-em-fazer-uma.html> e <http://www.jardimdasideias.com.br/996-o-que-plantar-em-cada-epoca-do-ano-na-horta-e-no-pomar>

Preparando a horta escolar:

1ª etapa - LOCALIZAÇÃO

Buscar um local que deve apresentar as seguintes características:

- Terreno plano ou levemente inclinado,
- Terra revolvida (fofa),
- Boa luminosidade e voltada para o nascer do sol,
- Disponibilidade de água para irrigação,
- Longe de sanitários, fossas e esgotos,
- Longe de trânsito de animais.

2ª etapa - TER FERRAMENTAS E CONHECER SUAS UTILIDADES.

Enxada: utilizada para capinar, abrir sulcos e misturar adubos e outros materiais.

Enxadao: é utilizado para cavar e revolver a terra.

Regador: serve para irrigar a horta.

Ancinho: é utilizado para remover torrões, pedras e outros objetos. Também é utilizado para nivelar o terreno.

Sacho: é uma enxada menor que serve para abrir pequenas covas e afogar a terra.

Carrinho-de-mão: é utilizado para transportar terra e outros materiais.

3ª etapa - PREPARAÇÃO DE CANTEIRO

- Limpar o terreno, se necessário utilizar a enxada e o carrinho-de-mão para esta atividade.
- Revirar a terra a uns 15 cm de profundidade, utilizando a enxada.
- Desmanchar os torrões de terra, retirar pedras e outros objetos e ao mesmo tempo nivelar o solo, para isso utilizar o ancinho.
- Demarcar os canteiros com auxílio de estacas e cordas para melhor visualização. As dimensões e formas dos canteiros podem variar, é necessário considerar a forma do terreno para um melhor aproveitamento

do espaço e a melhor observação do solo e das hortaliças. Garantir no mínimo 1m de distância entre os canteiros, esse espaço maior é para prevenir aglomerações de alunos.

- Descobrir se o solo necessita de correção de pH (atividade do tema solo deste caderno), caso ocorra a necessidade podem ser utilizadas cal hidratada ou serragem.

4ª etapa-ADUBAÇÃO DOS CANTEIROS

Aubar consiste em corrigir as deficiências naturais do solo em algum nutriente importante para o crescimento das plantas ou para repor os nutrientes após colheitas. Para acontecer esta melhoria na disponibilidade de nutrientes podem ser utilizados: esterco curtido, húmus de minhoca, terra vegetal, NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), ureia agrícola e outros. Misture-os bem no solo até uma camada de aproximadamente 10 cm de profundidade. Neste processo é importante ter dois cuidados: não exagerar na quantidade de adubos e aguardar um período de 10 a 15 dias para que o adubo entre em equilíbrio no solo.

Podemos produzir adubo naturalmente, utilizando restos vegetais e animais, como palhas, galhos, cascas, pó de café, folhas, esterco e outros, quando acumulados apodrecem e, com o tempo, transformam-se em adubo orgânico. Essa transformação é realizada por microorganismos aeróbios (bactérias que necessitam de oxigênio para viver). Eles decompõem a celulose das plantas e quanto mais nitrogênio tiverem à sua disposição, mais rápido atuarão. Assim, deve ser fornecido aos microorganismos aquilo que mais necessitam: ar, umidade e nitrogênio. O espaço destinado a este processo é denominado composteira. Ela pode ser construída com diversos formatos: no chão, em buracos ou em pilhas; e em recipientes.

5º passo- PLANTIO

As hortaliças podem ser plantadas de duas formas:

- Definitiva, em covas permanentes.
- Em sementeiras que necessitam de transplante posteriormente.

É importante observar as especificidades de cada hortaliça para o seu melhor desenvolvimento. As embalagens de sementes podem contribuir nesta análise. A tabela abaixo apresenta algumas relações importantes para o plantio.

Culturas de transplante			
Alface	Todo o ano	60 a 80 dias	30 x 30
Berinjela	Setembro a dezembro	120 a 130 dias	50 x 60
Cebola	Março a junho	170 a 180 dias	15 x 20
Chicória	Abril a setembro	3 meses	30 x 30
Couve comum	Março a julho	3 meses	50 x 50
Couve-flor	Fevereiro a março	4 a 5 meses	60 x 60
Pimentão	Agosto a outubro	130 a 150 dias	60 x 60
Repolho	Março a julho	4 meses	60 x 60
Tomate	Agosto a dezembro	4 meses	80 x 50

Figura 4: Hortaliças de transplante. **Fonte:** bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/horta.pdf

Culturas definitivas	Melhor época de plantio	Colheita	Espaçamento (cm)
Abóbora	Julho a novembro	5 a 6 meses	200 x 200
Acelga	Abril a agosto	60 a 70 dias	40 x 40
Beterraba	Maió a setembro	75 a 90 dias	30 x 30
Cenoura	Maió a julho	80 a 90 dias	20 x 10
Ervilha	Março a outubro	4 meses	50 x 20
Espinafre	Março a junho	2 a 3 meses	25 x 25
Feijão	Agosto a maio	40 a 60 dias	40 x 15
Mostarda	Abril a julho	45 a 55 dias	30 x 30
Nabo	Março a agosto	2 a 3 meses	20 x 20
Pepino	Agosto a outubro	2 a 3 meses	150 x 80
Quiabo	Setembro a dezembro	60 a 80 dias	100 x 50
Rabanete	Todo o ano	30 dias	20 x 5
Salsa	Todo o ano	40 a 50 dias	20 x 5

Figura 5: Hortaliças de plantio definitivo. **Fonte:** bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/horta.pdf

6º passo- MANUTENÇÃO DA HORTA

Esta ação deve ser mediada com ênfase na interação dos alunos, na organização e deliberação de responsabilidades e no desenvolvimento da emancipação nos participantes.

- A horta deve ser regada duas vezes ao dia, mas isso pode variar de região para região, pela diferença de clima entre elas. O solo não pode ficar encharcado, pois facilita o aparecimento de fungos.



Figura 6: Manutenção dos canteiros na Escola Municipal em Cuiabá/bairro Sucuri. **Fonte:** www.cuiaba.mt.gov.br/educacao/oficina-de-horta

- A horta tem que ser mantida limpa, as ervas daninhas e outras sujidades devem ser retiradas diariamente com a mão.
 - A cada colheita, deve ser feita a reposição do adubo e o afofamento da terra, para garantir a qualidade da terra e das hortaliças.
-

Parte III - *LabHORTA*

Investigando o Solo

Professor (a), agora que você já sabe como construir uma horta escolar, vamos pensar um pouco como poderíamos utilizar essa horta como espaço para aprendizagem de Ciências Naturais, a partir de uma abordagem investigativa. Poderíamos estudar várias temáticas, mas duas delas são importantes, basilares quando tratamos de uma horta, são elas: o solo e as hortaliças.

As duas temáticas são viabilizadoras de atividades que colaboram com a construção de competências e habilidades nos alunos. Conhecer melhor o solo e as hortaliças são formas de aproximar o aluno dos fenômenos da natureza. Em cada atividade proposta foi identificada a capacidade que o aluno pode construir com as aulas, sendo esta etapa fundamental para que as aulas práticas deixem de ser simplesmente momentos de colocar “mãos à obra” para se converterem em oportunidades de colocar as “mentes em ação” (FURMAN, 2009). São apresentados diversos procedimentos como: observação, registro, pesquisa, experimentos, seminários e outros. Ressaltando que não se faz necessário ter laboratórios equipados para realização de experimentos, mas é essencial a orientação e o acompanhamento do professor. Essa variação de procedimentos cria uma dinâmica que aumentam o envolvimento e a possibilidade de atender às percepções das múltiplas inteligências.

Flexibilizar sim; improvisar não... Então vamos planejar!

É bastante comum encontrar nos diálogos dos professores e educadores a assertiva sobre a complexidade do contexto escolar. A grande velocidade das informações, a diversidade de ritmos de aprendizagem e a dificuldade de concentração dos estudantes, são algumas preocupações dos docentes. Moretto considera as condições desse contexto e os objetivos os principais motivos para a realização de um planejamento. O sentido do planejar é a busca de uma aprendizagem significativa, que altere a situação prévia, gerando desdobramentos na construção de um conhecimento mais elaborado. Com base nos estudos de Vigotsky, as Orientações Curriculares do Estado de Mato Grosso (2010, Livro de Linguagens e Códigos, p.8) traz,

a busca pelas capacidades, termo que se refere ao conhecimento e aplicação de estratégias e técnicas apropriadas relacionadas aos conteúdos aprendidos, que o aluno busca, em suas experiências anteriores, para analisar e resolver novos problemas.

Assim, o Caderno Pedagógico “LabHORTA” apresenta possibilidades de articulação do planejamento utilizando as capacidades das Orientações Curriculares de Mato Grosso, com a intenção de fortalecer a ideia de que precisamos saber onde queremos chegar, para delinear as trilhas a serem percorridas. O planejamento é um roteiro de saída, sem a certeza dos pontos de chegada. Por esta razão todo planejamento busca estabelecer a relação entre a previsibilidade e a surpresa” (MORETTO, 2010, p.100). “Um plano será um instrumento de construção da realidade se tiver três elementos: a definição do que se quer alcançar; a indicação da distância a que se está desse ideal; a proposta para diminuir tal distância” (GANDIN e CRUZ, 2011, p.23). Esse processo de escolha e decisões, pode consolidar o pertencimento à proposta pedagógica e disseminar a importância de cada professor e cada professora para o sucesso escolar.

Vamos Laborar?

Laborando 1 - Em um país onde preconiza-se que tudo o que se planta dá, como percebemos o solo desta pátria gentil?

Sendo o solo a camada mais superficial da crosta terrestre, que tem em sua constituição água, ar, minerais e matéria orgânica, seria o solo autossuficiente? Como está inserido na vida das pessoas? Qual a importância do solo?

-CAPACIDADE:

Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas que veiculam conhecimentos químicos.

-OBJETIVOS:

- Sensibilizar o aluno quanto à importância do solo no ambiente.
- Reconhecer no solo as variações de suas características básicas.
- Relacionar os elementos e substâncias químicas com a constituição do solo, refletindo sobre sua classificação.

-MATERIAIS:

- copos descartáveis
- lupas
- rolo de toalha de papel
- recipientes de vidro liso e transparente
- água
- Mural

-PROCEDIMENTOS:

1- Como é o solo da horta?

a) Formar pequenos grupos de alunos, pedir que façam uma coleta de amostra de solo da horta escolar em copos descartáveis.

b) Distribuir lupas para ampliação das observações e pedir para que o grupo faça o registro das percepções.

c) Qual é a textura do solo?

Os alunos manuseiam e comparam as amostras de solo, tentando identificar a presença de partículas de diferentes tamanhos. Caso o solo esteja seco, adicionam água para umedecer a amostra, friccionando-a com os dedos e anotando as sensações quanto ao atrito. A textura percebida pelo tato está relacionada à composição do solo. Geralmente o solo arenoso é classificado como “textura grosseira”; o barrento, como “textura média” e o argiloso como “textura fina”.

Figura 15. Manuseio e observação do solo.

d) Qual é a cor do solo? A cor é uma das primeiras características observadas. Pode variar de vermelho escuro a amarelo claro, e de preto a tons de cinza. No entanto, em geral percebemos somente a cor marrom. Para facilitar a observação, os alunos podem esfregar uma pequena quantidade de solo nos dedos e pressionar como se fosse um carimbo.

e) Dividir a quantidade de grupos e estabelecer que a metade realize uma pesquisa bibliográfica e a outra metade uma pesquisa de campo utilizando a fotografia como registro, para identificar outras cores que os solos podem apresentar. Os resultados das pesquisas serão trazidos para a classe e discutidos.

f) Quais os componentes sólidos do solo?

Antes de realizar a atividade, o professor se certifica de que os alunos já perceberam que o solo é composto por grãos de diferentes tamanhos, e então lança a questão: É possível separá-los? O professor solicita então que cada grupo de alunos elabore um experimento com esse objetivo. Feitas as propostas, os alunos apresentam os resultados aos demais. Cada grupo testa seu experimento e anota os resultados. Após as apresentações dos experimentos dos grupos, o professor sugere o experimento descrito a seguir.

2- Vamos identificar os componentes básicos do solo?

a- Cave um pequeno buraco de 15 a 20 centímetros de profundidade.

- b- Retire uma parte da terra removida, coloque num recipiente de vidro liso e transparente. Complete com água e agite bem. Deixe descansar até que toda a água assente.
- c- As camadas vão aparecer. Embaixo ficarão as areias de grãos maiores. No meio, as argilas de partículas menores. Em cima, uma camada fina e preta, o húmus. Em suspensão, estará a matéria orgânica não decomposta.
- d- Se houver menos de 15% de argila, o solo é arenoso. Entre 20% e 40% de argila é areno-argiloso. Com mais de 40% de argila é argiloso.
- e- Solicitar a divisão da turma em três grupos (1 para cada tipo de solo) e que cada um realize uma pesquisa sobre quais substâncias químicas (inorgânicas e orgânicas) compõem os solos: arenoso, argiloso e húmico. Cada grupo também deve investigar quais as relações que existem entre o solo e o meio ambiente. Em momento posterior ocorrerá a apresentação em forma de seminário.
- f- No momento das apresentações, questionar: o que as substâncias orgânicas têm em comum? E as inorgânicas têm algo em comum? Utilizar um mural com os símbolos químicos móveis para registro das substâncias identificadas.

Laborando 2 - Existem condições que determinam a fertilidade do solo, dentre elas está o pH. Mas o que é pH?

É uma medida que indica se a substância é ácida, neutra ou alcalina. E o que significa ter um solo ácido?

Significa que as reações químicas favoráveis às plantas não acontecem com tanta facilidade e os nutrientes não podem ser absorvidos pelas raízes com eficácia. As argilas são polos negativos, atraem para si todos os elementos que estiverem “sobrando”, sem formar compostos. Quando o solo é ácido ele possui um excesso de hidrogênios positivos e de alumínio (que é tóxico para a maioria das plantas), que se grudam nas argilas e não deixam lugar para os nutrientes importantes para os vegetais como o nitrogênio, o potássio e o fósforo. Este processo interfere no manejo do solo. Assim, precisamos primeiro diminuir a acidez do solo antes de realizar a adubação. Então vamos identificar a acidez do solo?

-CAPACIDADE:

Aplicar os conhecimentos químicos em variados contextos e problemas.

-OBJETIVOS

Compreender o que significa pH.

Identificar o pH do solo.

Reconhecer as mudanças nas substâncias químicas do solo.

-MATERIAIS

-alface vermelha ou repolho roxo

-faca

-água destilada

-recipiente para fervura

-recipientes para colocar porções de solo

-copo de vidro transparente

-colheres

-amostras de solo

-bicarbonato de sódio

-vinagre

-PROCEDIMENTOS**Experimento 1**

1-Pegue uma alface vermelha ou repolho roxo e corte-a com uma faca. A solução criada do suco de alface mudará de cor de acordo com o pH do solo.

2-Aqueça água destilada até fervê-la. Usar água destilada pura gerará um teste de pH preciso.

3-Adicione a alface vermelha à água destilada. Permita que a alface fique de molho na água por dez minutos, coando os pedaços sólidos e deixando o suco violeta separado. Esse suco deve ter um pH neutro de 7.

4-Vamos testar do suco de alface, ele será o nosso indicador. Despeje um pouco de suco de alface num copo limpo, de preferencia transparente, e adicione uma ou duas colheradas de solo. Espere trinta minutos e verifique a cor da solução.

- Púrpura ou violeta indica um pH próximo de 7 – neutro.
- O rosa indica que o solo é ácido, com um pH entre 1 e 7. Quanto mais ácido o solo, mais brilhante fica o rosa.
- Azul ou verde é um pH entre 8 e 14, alcalino. Quanto mais verde-brilhante o suco for, mais alcalino é o solo.

Experimento 2

1-Pegue um copo de solo de sua horta. Coloque algumas colheradas dele em dois recipientes separados.

2-Adicione vinagre a um dos recipientes. Se ele efervescer, significa que o solo é alcalino.

3-Adicione água ao outro recipiente de solo, o suficiente para tornar o solo muito molhado e lamacento. Despeje o bicarbonato nesse copo. Se ele efervescer, significa que a terra é ácida.

4-Verifique ambas as amostras novamente. Se nenhuma amostra começar a efervescer, o que isso significa?

VAMOS COLOCAR EM PRÁTICA?

Torne seu solo menos ácido. Se o pH do solo ficar abaixo de 7, adicione cinzas de madeira ao solo. Se seu solo ficar com uma média acima de 7, adicione material orgânico como folhas decompostas para realizar a correção do pH. Investigue quais os processos químicos que determinam estas mudanças de pH, depois crie um cartaz explicativo que ilustre os processos.

Laborando 3 - Vivos e sem-vida? Como se relacionam?

No solo existem nutrientes, sendo os macronutrientes os que são consumidos em grande quantidade como o Nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre. E os micronutrientes são os que são consumidos em pequenas quantidades como: boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio, zinco e cobalto. **Estes minerais e a água são absorvidos pelas raízes da planta, mas como atuam no seu interior?**

ELEMENTOS QUÍMICOS	FUNÇÃO DOS ÁTOMOS E SUAS SUBSTÂNCIAS NOS VEGETAIS
MACRONUTRIENTES	
Cálcio (Ca)	Fortalece as raízes e as paredes celulares. Mantém o equilíbrio químico.
Nitrogênio (N)	Constituinte das proteínas, estimula o crescimento e o desenvolvimento das raízes.
Fósforo (P)	Formação das flores e dos frutos.
Potássio (K)	Essencial na fotossíntese, aumenta a resistência da planta a doenças. Auxilia a captação da água pelas raízes e estimula enzimas diversas.
Magnésio (Mg)	Constituinte da clorofila (pigmento atuante na fotossíntese)
Enxofre (S)	Essencial para o crescimento das plantas, atua no metabolismo.
MICRONUTRIENTES	
Ferro (Fe)	Constituinte da proteína ferredoxina, que participa da fixação do nitrogênio, também é importante na formação da clorofila.
Manganês (Mn)	Ativa enzimas na fotossíntese, no metabolismo e na assimilação do nitrogênio. Acelera a germinação.
Boro (B)	Ativa enzimas responsáveis pelo transporte de açúcares e pela síntese de ácidos nucleicos e hormônios vegetais, permitindo a divisão das células e o desenvolvimento das plantas. Sua deficiência causa má-formação nos grãos.
Molibdênio (Mo)	Presente em enzimas, é essencial para a assimilação e fixação do nitrogênio.
Cobre (Cu)	Constituinte de várias enzimas importantes para a fotossíntese e para o metabolismo das proteínas e dos carboidratos.
Zinco (Zn)	Constituinte em diversas enzimas, promove a formação de hormônios e do amido, possibilita a produção e a maturação das sementes.
Cloro (Cl)	Existente na clorofila, é importante para o

	desenvolvimento das plantas.
Cobalto (Co)	Essencial para a fixação do nitrogênio, é um dos constituintes da vitamina B12.

Figura 7: Relação entre os elementos químicos e a fisiologia vegetal. **Fonte:** Química cidadã (Santos e Mól, 2013, vol. 1, p.186).

-CAPACIDADES:

Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas que veiculam conhecimentos químicos.

Compreender as interações entre o meio biótico e abiótico e suas características de organização, onde as atividades vitais ocorrem no interior da célula de cada ser vivo e são controladas por um código genético que é responsável por toda a biodiversidade existente no planeta.

-OBJETIVOS:

Compreender as relações entre o meio biótico e abiótico.

Identificar micronutrientes e macronutrientes nas plantas, relacionando sua função nos processos vitais da planta.

Investigar as possibilidades de fontes de nutrientes para as plantas.

MATERIAIS:

-Computador e internet.

-Projektor

-Materiais ilustrativos (papel, tintas, gravuras, etc).

PROCEDIMENTOS:

-Dividir a turma em grupos com temas de investigação distintos, formando 2 grupos que realizarão um seminário e um debate.

1º grupo: investiga os micronutrientes e as vantagens e desvantagens da adubação química.

2º grupo: investiga os macronutrientes e as vantagens e desvantagens da adubação orgânica.

-Os grupos devem preparar o seminário sobre os nutrientes e sua função nos processos vitais da planta e buscar argumentos na pesquisa para realizar o debate com o tema:

Adubação química ou adubação orgânica? Neste processo deve ocorrer a utilização das novas tecnologias (vídeos, simuladores, projetores e outros).

-Socializar os resultados com a construção de um mural na escola.

Laborando 4 - O solo tem energia? Como o solo reage à presença de um ímã?

A composição do solo é bastante variada, várias substâncias coexistem, viabilizando um espaço de interações essenciais a evolução de várias espécies de seres vivos.

-CAPACIDADE:

Debater e argumentar de forma coerente e rigorosa, apresentando e solicitando justificativas de cunho científico em relação à Química.

-OBJETIVOS:

Identificar componentes do solo.

Compreender a atuação da força eletromagnética.

-MATERIAIS:

-folhas de papel sulfite branca.

-ímãs.

-computador e internet.

-livros.

-PROCEDIMENTOS

Os estudantes colocam uma amostra de solo seco e livre de torrões sobre uma folha de papel. Do lado de baixo da folha, movimentam um ímã, observam e registram o que acontece. Caso haja partículas de ferro no solo, elas caminharão pelo papel, sendo atraídas pelo ímã. O professor então questiona: O que é isso andando no papel? Os alunos discutem em grupos, registram suas ideias e depois apresentam aos demais. Caso sintam dificuldade para identificar qual o componente das partículas, o professor pode questionar se sabem que tipo de material pode ser atraído por um ímã. Eles podem

testar a atração em diferentes materiais: armário de aço, pregos, parafusos das carteiras, tesoura, lápis etc.

Depois que estabeleceram o consenso de que o ímã atrai metais, os estudantes fazem uma pesquisa em livros, na internet e outros veículos para descobrirem de que material se trata. Espera-se que cheguem à conclusão de que são partículas de ferro. Os alunos devem anotar se o solo possui ou não ferro, e se em grande ou pequena quantidade. Além de areia, argila e silte, surgem outros elementos na composição do solo. O ferro é um deles, presente em maior quantidade nos solos classificados como “terra roxa”, pois originam-se do basalto – rocha que contém grande quantidade desse material. Em contato com o ar, o ferro se oxida, formando o óxido de ferro (ferrugem) que atribui ao solo uma coloração avermelhada.

Laborando 5 ~ O solo é vivo ou morto? O que acontece com o solo quando ocorrem queimadas?

Identifique os seres que utilizam o solo como hábitat e quais os processos biológicos e químicos que acontecem neste ambiente. Sendo um exemplo às minhocas, pesquise qual a importância das minhocas para o solo? Quais as relações entre o solo e a sustentabilidade?

-CAPACIDADE:

Reconhecer, propor ou resolver situações-problemas, selecionando procedimentos e estratégias adequadas para sua solução.

Compreender que qualidade de vida e sustentabilidade estão interligadas.

-OBJETIVOS

Reconhecer a importância da preservação do solo para os processos sustentáveis.

Conhecer as relações entre seres vivos que afetam a fertilidade do solo e a sua qualidade.

Identificar as possíveis consequências em relação à contaminação do solo.

Propor possibilidades de sensibilização do homem para a conservação do solo.

-MATERIAIS

- computador e internet
- gravador
- Restos de alimentos
- tijolos

-PROCEDIMENTOS

1- Solicitar aos alunos que realizem entrevista com uma pessoa que dependesse do solo para geração de renda a respeito da utilização das queimadas no manejo do solo. As entrevistas seriam transcritas e apresentadas. Após as apresentações, organizar grupos para a realização de pesquisa sobre os temas:

- O impacto das queimadas no solo e na vida das pessoas,
- A contaminação do solo e seus impactos,
- Possibilidades de manejo do solo de forma sustentável
- Projeto de ação comunitária para um solo vivo e para a melhoria na qualidade de vida das pessoas.

Os grupos devem discutir entre eles, construir um relatório escrito das atividades desenvolvidas e socializar na turma. O professor deve mediar e incentivar o uso das novas tecnologias de informação e comunicação na realização dos trabalhos.

2- As minhocas são importantes para produção de húmus que aumenta a fertilidade e com os seus movimentos promovem a aeração do solo. Vamos fazer um minhocário e conhecer melhor a vida das minhocas?

- a- O local deve estar sempre à sombra e protegido da chuva com uma cobertura.
- b- Pode ser feito diretamente na terra, basta delimitar com paredes de tijolos ou algo semelhante. Não é necessário cimentar o fundo, pois as minhocas não fogem.
- c- Para começar coloque no espaço composto orgânico e restos de alimentos como frutas e verduras em camadas, deixar por 15 dias, revirando de vez em quando para oxigenar.
- d- Após 15 dias, no período matutino, espalham-se as minhocas em cima do material na proporção 1Kg de minhocas para cada 2 metros de minhocário. Depois cobrir com capim seco para manter a temperatura e a umidade.
- e- No período de 60 a 90 dias o material será digerido pelas minhocas.
- f- Atenção com a água e alimentação para as minhocas, pois elas podem morrer ou fugir.

- g- Para utilizar o húmus retire as minhocas fazendo armadilhas com sacos trançados cheios de uma mistura nova de restos de vegetais, coloque-os em buracos abertos no meio do minhocário, em 3 dias as minhocas entrarão nos sacos, prontas para ir para outro minhocário.

Parte III – *LabHORTA*

Investigando as Hortaliças

Laborando 6 ~ Vamos conhecer as hortaliças?

À primeira vista, as cores fortes, os tamanhos e as formas variadas são as características marcantes das plantas da horta. Mas, como todo ser vivo tem especificidades que determinam sua classificação. São plantas angiospermas, pois possuem raiz, caule, folha e flor, com formação de sementes que ficam abrigadas no fruto. Enfim, todas as estruturas anatômicas que realizam as diversas funções para a manutenção dos processos vitais. Atualmente, as angiospermas são consideradas as plantas com maior número de espécies e de indivíduos e as que ocupam o maior número de habitats. Na maioria das hortas utiliza-se o solo como fonte de nutrientes para as plantas, mas se houvesse contaminação do solo por agrotóxicos, as hortaliças seriam afetadas? Ao utilizar as hortaliças como alimento pode existir risco à saúde?

-CAPACIDADE:

Conhecer e compreender o funcionamento dos sistemas anatomofisiológicos das plantas relacionando-o com a qualidade de vida.

-OBJETIVOS:

Identificar as estruturas anatômicas das angiospermas, relacionando a sua fisiologia e as diversas interações com o ambiente.



Figura 8: Raízes de hortaliças.

Fonte:

<http://www.algosobre.com.br/images/stories/biologia/geotropismo.jpg>

-MATERIAIS:

Papel sulfite

Lápis

Celular com câmera

Computador

-PROCEDIMENTOS:

Dividir os alunos em 6 grupos de acordo com as estruturas anatômicas das angiospermas (raiz, caule, folha, flor, fruto e semente). Os grupos realizarão coleta de amostra das estruturas anatômicas previamente definidas e realizar o registro utilizando desenho e fotos das hortaliças. Após o registro os componentes de cada grupo devem discutir o que perceberam de similaridades e especificidades nas estruturas, realizar uma pesquisa sobre a função e a relação com sua morfologia. Em outro momento, se faz necessária a socialização dos trabalhos entre os grupos.

Laborando 7 - Vamos observar as células das hortaliças?

As hortaliças são plantas muito presentes na alimentação de vários seres vivos, sendo ricas em nutrientes essenciais a saúde do ser humano. Mas como são constituídas? Como são suas células? e como realizam o transporte de substâncias através da membrana celular?

-CAPACIDADE:

Compreender a dinâmica da manutenção dos sistemas vivos e suas relações com os fenômenos naturais.

-OBJETIVOS:

Identificar uma célula vegetal e observar o transporte passivo que acontece entre os meios intracelular e extracelular.

Registrar os resultados de um experimento e compará-los com os de outros colegas.

Explicar suas conclusões verbalmente.

-MATERIAIS:

Microscópio

Lâmina e lamínula

1 copo com água

Glicerina

Lâmina de barbear

Conta- gotas

Folha de beterraba ou repolho roxo

-PROCEDIMENTOS:

Utilize a lâmina de barbear para realizar um corte paradérmico bem transparente na folha da beterraba, coloque na lâmina com algumas gotas de água, leve ao microscópio para visualizar as células vegetais, em seguida coloque 2 gotas de glicerina na lâmina, aguarde 1 minuto e observe o que acontece.

Corte Paradérmico: Cortes superficiais, feitos num plano paralelo á superfície do órgão, sendo utilizados principalmente no estudo de órgãos laminares.

- Sempre utilizar lâminas de barbear (gilete) novas;
- Antes de iniciar os cortes, tornar plana a superfície da peça a ser cortada;
- Molhar a gilete e o material, antes de cortar;
- Se o material for resistente, prendê-lo entre o polegar e o indicador, na orientação desejada, fazendo a gilete deslizar suave e continuamente sobre a superfície do material, sem aprofundar, para a obtenção de cortes finos;
- Materiais delicados ou muito pequenos necessitam de um suporte para que possam ser cortados. Pode-se utilizar pedaços de cenouras e cilindros de cortiça ou de isopor.

Fonte: <http://abcdafarmacobotanica.blogspot.com.br/2013/06/relatorio-da-pratica-07-cortes-mao.html>

O aumento da concentração do meio extracelular com a presença da glicerina desencadeia o transporte passivo, onde a água do meio menos concentrado (intracelular) se desloca para o meio mais concentrado (extracelular). Ocorre a plasmólise.

Eu quero saber...

Seria o transporte passivo o responsável pela saída da água do tomate quando colocamos sal na salada? E a situação dos dedos enrugados quando em contato contínuo com água?

Laborando 8 ~ Solute e Solvente, como se relacionam?

As cores intensas das hortaliças deixam as deixam mais atrativas na alimentação. Os responsáveis pela coloração são os pigmentos e podem ser utilizados para investigar os níveis de solubilidade e compreender as relações entre soluto e solvente. Nesta atividade vamos utilizar a beterraba e o desenvolvimento de planos experimentais.



Figura 9 a-b: a- beterrabas e b- corantes extraídos de beterrabas. **Fontes:** <http://novavidaaosquarenta.blogs.sapo.pt/beterraba-para-regenerar-o-figado-11680> e www.qnesc.sbg.org.br/online/qnesc17/a07.pdf

-CAPACIDADE:

Interpretar os resultados do experimento: comparar a solubilidade de um soluto em diferentes solventes, e em um mesmo solvente, a diferentes temperaturas.

OBJETIVOS:

Identificar soluto e solvente.

Compreender os níveis de solubilidade de um soluto.

Entender a influência da temperatura do solvente na solubilidade.

MATERIAIS:

Recipientes transparentes

Beterrabas

Tecido branco

Óleo de soja

Álcool

Detergente

PROCEDIMENTOS:

-Para iniciar a aula o Professor (a) socializa a proposta de fabricar tintura para tecido, utilizando a hortalíça beterraba. Para isso lança o desafio: vão ter que elaborar um experimento para investigar qual é o melhor solvente para preparar a tintura.

-É importante questionar e debater sobre a busca de uma tintura melhor, o que determina que uma tintura seja melhor que a outra. Como será avaliada a qualidade do solvente?

- Os alunos devem trabalhar em pequenos grupos, elaborando seus experimentos. O professor entrega os materiais disponíveis: beterrabas, recipientes e diferentes solventes como água morna, água fria, detergente, álcool e óleo de soja.

- O professor solicita que cada grupo elabore um plano para a realização do experimento e depois será realizada a socialização. Os alunos devem definir a quantidade de soluto e de solvente, e como vão estabelecer a relação com os solventes. Neste plano deve ser contemplada a maneira que os alunos pensam sobre a extração da cor da beterraba.

- Após discussão sobre os planos, os grupos devem entrar em consenso para desenvolver o mesmo plano experimental.

-Os alunos fazem o experimento comparando a intensidade da solução formada.

-Os grupos apresentam seus resultados aos demais.

- O professor retoma as considerações: As soluções ficaram com pigmentação diferente, o que nos remete que a solubilidade foi diferente. Em alguns casos dissolve mais e em outros menos.
- O professor deve ficar atento se os alunos perceberam os dois fatores que influenciam no experimento: o solvente e a temperatura.
- Após a exploração de vários aspectos, o professor pode entregar tecidos em forma de bandana para serem tingidos pelas soluções, desafiando em relação a forma que poderiam obter efeitos e desenhos no tingimento.
- Como desafio de casa, o professor pergunta: Esta beterraba é fonte de pigmento, mas toda beterraba tem essa cor? Esse corante é natural, mas existem outros corantes naturais? e de que forma são utilizados?

Considerações importantes:

Este caderno pedagógico propõe atividades com abordagem investigativa com ênfase na realização de experimentos, mas considera preponderante em todo processo de ensino e aprendizagem a tríade ação-reflexão-ação. Todas as atividades necessitam de uma práxis educativa para alcançar resultados almejados. Tratar os experimentos com entusiasmo e buscar o espanto dos estudantes complementa as propostas e torna o ambiente escolar mais cativante. Eles não devem ser tratados apenas como atividade de comprovação ou de repetição, o que pouco acrescentaria na elaboração do pensamento científico.

As observações e os experimentos mesmo sendo atividades de grande significado, necessitam de intervenções do professor com a utilização de outros procedimentos para preencher lacunas do processo. Nós sabemos que nem sempre a resposta obtida pela experimentação é suficiente ou satisfatória; por vezes o que surge fruto de nosso empenho intelectual não está à altura da exigência das perguntas (FREIRE, 2001 p.190).

Com a atual conjuntura educacional do país, o professor precisa buscar sempre a inovação, implementando a capacidade de didatizar e compreender o percurso do processo ensino-aprendizagem. Nesse sentido, reafirmamos a importância de todos os educadores para oferecermos a educação formal com a qualidade que todos os brasileiros e brasileiras merecem.

REFERÊNCIAS

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

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Coleção Docência em Formação, 2ª edição, São Paulo: Cortez, 2007.

DEMO, Pedro. **Pesquisa Principio Científico e Educação**. 14ª edição, São Paulo SP, Cortez, 2011.

FURMAN, Melina. **O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental: Colocando as Pedras Fundacionais do Pensamento Científico**. Sangari Brasil, 2009.

GANDIN, Danilo; CRUZ, Carlos Henrique Carrilho. **Planejamento na sala de aula**. Petrópolis,RJ: 12ª ed. Vozes, 2011.

MATO GROSSO - Secretaria de Estado de Educação. **Orientações Curriculares: Área de Ciências da Natureza e Matemática**. Cuiabá-MT: Defanti, 2010.

MORETTO, Vasco Pedro. **Planejamento: Planejando a educação para o desenvolvimento de competências**. Petrópolis, RJ. 6ª ed: Vozes, 2010.

PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PREFEITURA MUNICIPAL DE IPATINGA. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO CENTRO DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA-CENFOP. **Apostila do Curso de Formação Continuada, 2011: O ensino de Ciências Por Investigação**.

Disponível:<http://facos.ed.br/moodle27/pluginfile.php/28443/modresource/contente1/apostilaensino-investigacao.pdf>. Acesso em 20 de fevereiro de 2014.

ZOMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens**. In: Revista Ensaio, Belo Horizonte, Vol. 13, n.03, pp.67-80, set/dez de 2011.