

Ms. Vânia Cardoso da Silva Moraes

Dr. Adevailton Bernardo dos Santos

**ENSINO DE BIOLOGIA: SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS COM O USO DE
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS**

Produto Educacional - Programa de
Pós-Graduação em Ensino de
Ciências e Matemática – Mestrado
Profissional da Universidade
Federal de Uberlândia.

Uberlândia

2015

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	03
Sequência didática: Construção de Insetário como auxílio no estudo da classificação dos insetos.....	05
Sugestão de roteiro	06
Sequência didática: Construção de Mosquitérica no combate à dengue	12
Sugestão de roteiro	13
Sequência didática: Construção de Terrário para o estudo de conceitos ecológicos	19
Sugestão de roteiro	20
Sequência didática: Extração de DNA no estudo de Citologia e Genética	24
Sugestão de roteiro	25
Sequência didática: Microbiologia a partir da Inoculação em placa de Petri	30
Sugestão de roteiro	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	38

Aos Professores e Professoras de Biologia

Lecionar para mim sempre foi uma paixão, na infância reunia os amiguinhos em casa para brincarmos de “escolinha”. É claro eu sempre era a professora, rabiscava algumas folhas para ser a tarefinha e desenhava num quadro improvisado os animais e sobre eles explicava.

Jamais imaginava que lecionaria profissionalmente, mas desde os primeiros anos de escolaridade surgiu em mim a curiosidade, o desejo de saber o porquê das coisas, a vontade de criar, debater e questionar diversos fenômenos que a infância me permitia ver.

Cresci, e na juventude tive o prazer de encontrar excelentes professoras que despertaram em mim o amor pelo estudo da vida e o interesse em cursar Biologia. Me formei e já são mais de 10 anos como professora. Tempo em que, como muitos professores contratados, tive a oportunidade de lecionar e conhecer diversas realidades. Lecionei em escolas particulares e públicas, nas instâncias, municipal e estadual; para estudantes de Ensino Fundamental, Médio e técnico. Hora lecionei Ciências, hora Biologia, também matérias específicas. Ressalto este fato para dizer que não imagino, mas conheço a realidade desta nobre (hora ingrata) profissão.

Desenvolver um bom trabalho às vezes é um desafio árduo, minha formação acadêmica não me preparou para a realidade das salas de aula, porém, a atração por elas foi grande. E o desejo de fazer um bom trabalho, sempre me motivaram a lutar pelo ensino qualquer realidade que me encontrasse. Errei muito, e acertei também por igual.

Não pretendo aqui ensinar a você lecionar, tão pouco dar receitas prontas, ah! E não tenho todas as respostas para os problemas educacionais, mas trago aqui aquele mesmo desejo que me fez trilhar estes caminhos, o desejo de crescer, de compartilhar.

Assim, compartilho com você, neste caderno pedagógico minha experiência bem sucedida de sequências didáticas com atividades experimentais e fundamentação da metodologia de ensino. Aponto possibilidades, dificuldades e implicações do trabalho com experimentação. Este trabalho aconteceu em uma escola pública, da zona rural de Patos de Minas, MG-Brasil, na qual não existe laboratório de Ciências e usou da dialogicidade e da interação para aproximar o estudante das Ciências Biológicas e favorecer a construção de conhecimentos.

Vânia Cardoso da Silva Morais

APRESENTAÇÃO

Esse caderno pedagógico é um Produto Educacional, fruto da pesquisa intitulada *Atividades experimentais: Implicações no Ensino de Biologia* inserida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. Ele apresenta sequências didáticas aplicadas nas aulas de Biologia com estudantes distribuídos nas três séries do Ensino Médio. Também são sequências aplicáveis no Ensino Fundamental, por abordarem temas biológicos.

A sequência didática é uma unidade de análise que permite a avaliação sob uma perspectiva processual, incluindo as fases de planejamento, aplicação e avaliação (ZABALA, 1998). Elas foram usadas durante a prática docente, que fundamentou-se na Dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002) na qual o processo de Ensino e Aprendizagem se dá em três momentos, a problematização inicial na qual se apresentam situações reais, relacionadas aos temas de estudo, e os alunos necessitam da introdução dos conhecimentos científicos para interpretá-las. O segundo momento pedagógico é a organização do conhecimento, na qual o docente estrutura o conhecimento científico através de processo dialógico e problematizador usando de ferramentas como pesquisa, livros, resolução de exercícios e outras. E o terceiro momento pedagógico é a aplicação do conhecimento, que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno. E fundamentou-se também na abordagem histórico-cultural (VYGOTSKY, 2001, 2007), que acredita que a base do desenvolvimento do indivíduo é resultado de um processo sócio-histórico, enfatizando o papel da linguagem e da aprendizagem nesse desenvolvimento. Nessa concepção, para que ocorra aprendizagem, é preciso a interação das crianças ou estudantes com adultos, professores ou pessoas, colegas mais capazes para que haja então o desenvolvimento cognitivo. Em outras palavras, a interação social só pode existir efetivamente em relação ao desenvolvimento de uma tarefa, se houver, entre os parceiros que a realizam, alguém que saiba fazê-la (GASPAR e MONTEIRO, p.233). Nesse sentido, em todas as sequências didáticas, se optou pela interação estudante-estudante e estudante-docente, sendo feitas em grupos de quatro a sete estudantes, número que variou de acordo com a turma e com a atividade. Os grupos foram separados mesclando sempre estudantes com maior facilidade nos conteúdos abordados em Biologia e aqueles que apresentavam dificuldade nesses conteúdos.

Neste caderno foram selecionadas cinco sequências didáticas com o uso de atividades experimentais que prezaram pela complementaridade entre os temas das aulas teóricas e a atividade experimental o Ensino Médio. Todos os temas abordados seguem as orientações do CBC (Currículo Básico Comum) de Minas Gerais (2007). O tempo de realização de cada aula da sequência variou entre 150 e 250 minutos, ou seja, de três a cinco tempos regulares de aula. Para o desenvolvimento das atividades experimentais foi elaborado um roteiro. No desejo de contribuir para que os professores de Ciências e Biologia possam refletir criticamente com relação aos assuntos biológicos e como aproximá-los da realidade do estudante, segue as sequências didáticas com as atividades experimentais desenvolvidas e o relato de caso de cada uma e sugestões pedagógicas.

Acredita-se que, na reflexão sobre prática profissional, cabe ao professor aperfeiçoar e aumentar sua gama de conhecimentos e oportunidades. Cada disciplina é encarada como oportunidade de crescimento intelectual e partilha de saberes. Cada atividade desenvolvida na escola pode e deve mostrar ao estudante a pertinência da ciência quando está em favor da humanidade.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: *Construção de Insetário como auxílio no estudo da classificação dos insetos:*

INTRODUÇÃO:

Esta sequência didática pode ser desenvolvida no 7º ano do Ensino Fundamental ou na 2ª série do Ensino Médio, observando aí apenas a profundidade da abordagem. O conteúdo específico é Entomologia (Insetos), sendo o foco da mesma, o estudo da biodiversidade e da taxonomia dos insetos, discutindo a importância destes e sua morfologia. O insetário é uma rica ferramenta pedagógica no estudo de conceitos ecológicos, além de contribuir para que o estudante consiga coletar dados a partir de observação.

OBJETIVOS

- ❖ Estudar conceitos básicos de ecologia com o auxílio de um terrário.
- ❖ Observar e discutir fenômenos como o ciclos biogeoquímicos (da água, oxigênio e carbono), fluxo de energia e matéria, o ciclo da vida vegetal (fotossíntese, crescimento, morte e decomposição) e sua importância.
- ❖ Estimular nos estudantes a investigação de fenômenos e o registro de informações a partir das observações.

CONTEÚDOS

- ❖ Fluxo de energia e matéria; ciclos biogeoquímicos e relações ecológicas.

MATERIAIS

- ❖ Recipiente para montar o terrário (aquário vazio, vidro ou garrafa PET);
- ❖ Pedrinhas ou argila expandida;
- ❖ Carvão ativado (utilizado para absorver componentes orgânicos, evita o mal cheiro, proliferação de fungos etc);
- ❖ Solo para jardim (comprado) ou mistura de solos trazidos pelos alunos;
- ❖ Mudanças de plantas ou sementes;

METODOLOGIA

❖ Problematização inicial

- Filme que tratam de insetos sem compromisso com a realidade (sugestão: Vida de inseto, Formigunha Z, Bee Movie) - 2 horas-aula (100 minutos).

❖ Organização do conhecimento

- Pesquisa extraclasse em livros didáticos e internet (a pesquisa pode ser em grupo ou individual, uma sugestão de documentário sobre insetos é: <https://www.youtube.com/watch?v=gzeh2kE2vIw>);

- Aula expositiva dialogada abordando o conteúdo sobre os artrópodes, a Classe Insecta; suas características; suas ordens; sua ecologia e importância para os demais seres vivos (o controle biológico, a polinização de plantas, a dispersão de sementes, a fabricação de néctar, a aeração do solo, vetores agentes causadores de doenças no homem e animais domésticos) - 2 horas-aula (100 minutos);

- Coleta de insetos (extraclasse em suas casas, sugere a primeira coleta nos arredores da escola para mostrar como se coleta insetos e como proceder com segurança - 1 hora-aula de 50 minutos);

- A atividade experimental construção de um insetário – 2 horas-aula (100 minutos).

❖ **Aplicação do conhecimento**

- Exposição do insetário (sugere-se que, após estudos, os estudantes sejam divididos em dois grupos, por sorteio para que um exponha sobre as características gerais e importância dos insetos, e o outro grupo exponha sobre a classificação dos mesmos). A exposição pode ser para outros professores ou outras turmas – 1 hora-aula (50 minutos).

SUGESTÃO DE ROTEIRO: INSETÁRIO

[Adaptado de Cruz ; Oliveira e Freitas (2009)].

Nome: _____ Série: _____ Data: _____

INTRODUÇÃO

Os insetos (Classe Insecta) contém o maior número de espécies de qualquer grupo de animais. E se distinguem dos outros artrópodes por terem o corpo dividido em uma cabeça, um tórax e um abdômen. A cabeça porta um par de antenas e os apêndices alimentares; o tórax transporta três pares de pernas; o abdômen não tem apêndices.

A capacidade de voo da maioria dos insetos potencializou a distribuição, a exploração de fontes alimentares e de habitats, a fuga de predadores e os processos reprodutivos. A maioria dos insetos tem dois pares de asas torácicas, embora um par se encontre reduzido, modificado ou perdido em vários grupos. O desenvolvimento com estágios larvais e metamorfose completa é uma especialização das ordens que contém os besouros, as moscas, as abelhas e as vespas. O desenvolvimento desse tipo permite que os juvenis e os adultos explorem os diferentes habitats e fontes alimentares.

O parasitismo evoluiu várias vezes na evolução dos insetos. Os juvenis, os adultos ou ambos podem ser parasitas. Uma organização social (colonial) altamente desenvolvida evoluiu dentro de duas ordens: os Isoptera (cupins) e os Hymenoptera (formigas, abelhas e

vespas). Somente alguns himenópteros são sociais, e existe uma grande variedade na complexidade da organização social.

A classificação taxonômica sucinta da classe insecta é: Reino Animal, Filo Arthropoda; Classe: Insecta. As Ordens principais: Ordem Anoplura: piolhos sugadores; Ordem Blattodea: baratas; Ordem Coleoptera: besouros e brocas; Ordem Dermaptera: tesourinhas; Ordem Diptera: moscas verdadeiras, mosquitos; Ordem Hemiptera: Percevejos verdadeiros; Ordem Hymenoptera: formigas, abelhas, vespas e tentredéns; Ordem Isoptera: cupins; Ordem Lepdoptera: borboletas e mariposas; Ordem Mallophaga: piolhos mastigadores e piolhos das aves; Ordem Mecoptera: moscas-escorpião; Ordem Neuroptera: crisopas, formigas-leão, mantispídeos, moscas-cobra e megalópteros; Ordem Odonata: libélulas e agriões; Ordem Orthoptera: gafanhotos, catidídeos, grilos, bichos-pau; Ordem Phasmantodea: Louva deus, Bicho pau, Phasmideos; Ordem Psocoptera ou Corrodentia: piolhos-dos-livros, piolhos das-cascas-de-árvores; Ordem Siphonaptera: pulgas; Ordem Thysanura: traças-dos-livros

OBJETIVOS

Objetivo geral:

- ❖ Construir um insetário.

Objetivos específicos:

- ❖ Observar as diferenças anatômicas de diversos insetos;
- ❖ Classificá-los por ordens taxonômicas.

MATERIAIS

Para aula de campo (Coleta dos insetos):

- ❖ Sapato fechado (Tênis, bota);
- ❖ Calça comprida de tecido mais grosso;
- ❖ Boné;
- ❖ Cantil com água;
- ❖ Protetor solar
- ❖ Repelente;
- ❖ Pinças e frascos de vidro/acrílico, caixa de papelão, isopor, bem como todo material para a coleta dos insetos de interesse.

Montagem do Insetário

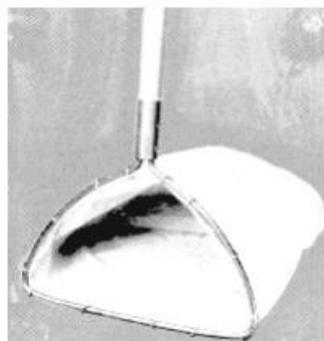
- ❖ Insetos;
- ❖ Alfinetes de costureira;
- ❖ Álcool;
- ❖ Luvas;
- ❖ Pinças;
- ❖ Caixa de papel duro ou de madeira com vidro;

- ❖ 1 comprimido de naftalina;
- ❖ Isopor;
- ❖ Etiquetas;
- ❖ Papel celofane transparente,

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

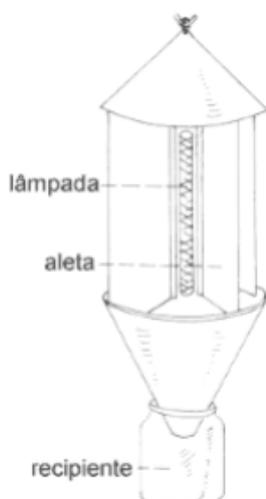
Para a coleta de insetos poderá ser utilizada os seguintes equipamentos:

*Rede entomológica e rede de varredura;



Fonte: CRUZ; OLIVEIRA; FREITAS (2009, p.14-15).

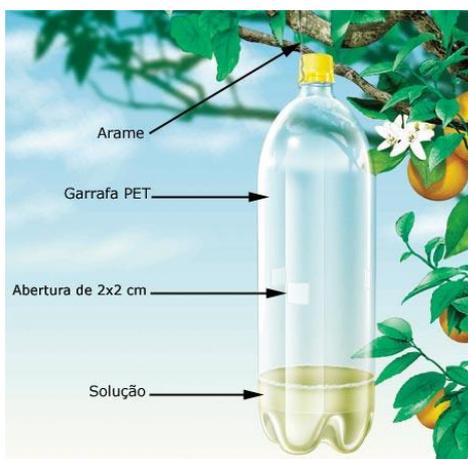
*Armadilha luminosa. Usada para a coleta de insetos noturnos. Existem vários modelos de armadilhas luminosas. A lâmpada deve ser de luz negra, incandescente ou fluorescente. Uma variação da armadilha luminosa é a coleta no pano.



Fonte: CRUZ; OLIVEIRA; FREITAS (2009, p.15).

*Frasco caça-moscas. Consiste de uma garrafa de tamanho médio com tampa rosqueável; ao redor da garrafa são feitos furos cuja entrada é em forma de funil, com tamanho suficiente para a entrada de moscas das frutas (família Tephritidae). No fundo da garrafa coloca-se suco de frutas ou proteína hidrolisada de milho. A fermentação da isca atrai as moscas, que

conseguem entrar, mas não sair da garrafa. Essa técnica é usada como forma de controle de moscas-das-frutas em pomares.



Fonte: http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg_article_print/1,3916,1245061-4528-1,00.html

*Matança de insetos

- Álcool 70%: Os insetos são simplesmente colocados no álcool 70%, aí permanecendo. Entretanto, nem todos os insetos podem ser mortos através desse método, que deve ser usado exclusivamente para insetos pequenos, de corpo mole ou delicado.

- Método de Congelamento: Consiste em colocar-se o exemplar num saco plástico (zip loc) bem fechado e com o mínimo de ar, dentro de um freezer (-18°C), por tempo suficiente para que morra, não se esqueça de identificar o inseto dentro do saquinho com local e data de coleta, e o nome do coletor. Alguns insetos, como certas vespíngidas, possuem uma grande quantidade de glicerol no corpo, que age como um anticongelante, e assim esse método não funciona para matar certos insetos mesmo após dezenas de horas de congelamento;

* Montagem de insetos

Os insetos coletados devem ser montados o mais rapidamente possível, para evitar que seus apêndices e outras partes do corpo endureçam na posição errada. Se o exemplar ressecar e endurecer, use uma câmara úmida para amolecê-lo. A câmara úmida é feita com um vidro de ± 5 litros de capacidade, com boca larga (vidros vazios de picles são perfeitos); no fundo do vidro coloca-se uma camada de areia (± 3 cm) misturada com bolinhas de naftalina trituradas (para prevenir mofo). A areia é umedecida e os insetos secos são colocados no vidro sobre uma folha de papel toalha; o vidro deve ser bem fechado; os insetos amolecem em cerca de dois dias, por causa da umidade.

A montagem é feita com alfinetes entomológicos, de números 0 e 1. Esses alfinetes são importados e vendidos em lotes de 100 ou 1000. Os alfinetes comuns de costura enferrujam prontamente. Portanto, preferencialmente, use somente alfinetes entomológicos. É a melhor forma de conservar insetos de corpo duro. Existem algumas regrinhas gerais a serem observadas ao montar seus insetos: O inseto deve ser espetado em posição rigorosamente

perpendicular ao alfinete. Os apêndices como antenas e pernas devem ficar em posição simétrica. As antenas, quando longas, devem ser voltadas para trás e circundar o inseto. O inseto deve ser espetado em posição rigorosamente perpendicular ao alfinete.

QUESTÕES

1. Qual a importância dos insetos?

2. Cite as ordens encontradas

DICA:

☺ É preciso estar atentos à coleta dos animais para evitar acidentes com animais peçonhentos e/ou contato com plantas e animais que eventualmente causem alergias. Deve-se usar pinça ou luva grossa.

REFERENCIAS

CRUZ, A.H.S.; OLIVEIRA, E.F.; FREITAS, R.A. **Manual simplificado de coleta de insetos e formação de insetário.** Goiânia: Universidade Federal de Goiás. Ensino a Distância em Biologia, 2009.

GEHLEN, S. T.; AUTH, M. A.; AULER, D. Contribuições de Freire e Vygotsky no contexto de propostas curriculares para a Educação em Ciências. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias.** Educacion Editora, v. 7, n.1, p.63-85, 2008. ISSN 1579-1513.

GUIMARÃES, S.E.R. O estilo motivacional de professores: um estudo exploratório. **28ª reunião da ANPED, Caxambu. Anais do 28ª reunião da ANPED,** p. 1-15, 2005.

<http://jucienebertoldo.files.wordpress.com/2012/11/manual-de-aulas-pr3a1ticas-de-cic3aancias-naturais-biologia-quc3admica-fc3adsica.pdf> > Acesso em fev. 2013. 11

<https://www.youtube.com/watch?v=gzeh2kE2vIw> > Acesso em fev. 2013.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

MINAS GERAIS. **Conteúdo Básico Comum (CBC)**. Biologia. Belo Horizonte: Secretária de Secretária de Estado da Educação, 2007.

OLIVEIRA, J.R.S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v.12, n.1, p.139-153, 2010.

ORVATTI, L.; BUENO, L.R. Investigações da realidade de um laboratório de ciências em uma escola da rede estadual de ensino no município de Maringá – PR. **Revista Cesumar: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, Maringá, v.17, n.2, p. 477-491, 2012. ISSN 1516-2664.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: *Construção de Mosquitérica no combate à dengue*

INTRODUÇÃO:

Esta sequência didática pode ser desenvolvida com estudantes das três turmas do Ensino Médio, numa ação conjunta entre escola e comunidade no combate à dengue. Tem caráter multidisciplinar por tratar da dengue e suas implicações no contexto econômico, social e biológico. A sequência aborda os Eixos temáticos Teia da Vida e Biodiversidade, Tópicos Ecologia e Taxonomia, de acordo com CBC (Conteúdo Básico Comum) de Minas Gerais. A mosquitérica, segundo Liberto e Cabral (2012) é uma Mosquitoeira genérica, armadilha para mosquitos.

OBJETIVOS

- ❖ Estudar conceitos básicos relacionados com a dengue como epidemia, proliferação, profilaxia, sintomas e outros.
- ❖ Observar e discutir fenômenos como o ciclo de vida do *Aedes Aegypti* com o auxílio da atividade experimental construção de mosquitérica.
- ❖ Estimular nos estudantes a investigação de fenômenos e o registro de informações a partir das observações.
- ❖ Trabalhar CTS (Ciência, Sociedade e Tecnologia) no combate à dengue.

Conteúdos

- ❖ Víruses, Ciclo de vida do *Aedes Aegypti*, epidemias, ações de prevenção e combate à dengue.

MATERIAIS

- ❖ Internet;
- ❖ Papel sulfite;
- ❖ Panfletos de Campanhas contra a Dengue;
- ❖ Pincéis, lápis e borrachas;
- ❖ Micro tule;
- ❖ Garrafa pet;
- ❖ Lacre da tampa da garrafa pet;
- ❖ Grãos de alpiste;
- ❖ Fita isolante;
- ❖ Tesoura;
- ❖ Lixa 220-madeira;
- ❖ Sacos de lixo;
- ❖ Luvas descartáveis;

METODOLOGIA

❖ Problematização inicial

- Roda de conversa para lançar para os estudantes a seguinte situação problema: Por que, mesmo com tanta campanha de combate e prevenção da dengue na cidade e no país, existem casos da doença e risco de epidemia? E Registro das hipóteses levantadas. - 1 hora-aula (50 minutos);

❖ Organização do conhecimento:

- Pesquisa orientada em grupo, na internet sobre os “números da dengue”; - 1 hora-aula (50 minutos);

- Aula expositiva dialogada abordando o conteúdo sobre a ecologia do *Aedes aegypti*, seu ciclo reprodutivo, com seu ciclo reprodutivo e como interromper este ciclo a fim de evitar a virose dengue; a eficiência das campanhas educativas feitas por governo e agentes junto às famílias e os números da doença. - 3 horas-aula (150 minutos);

- Construção do mosquitêrica. - 1 hora-aula (50 minutos);

❖ Aplicação do conhecimento

- 1ª série: Pesquisa na internet sobre as implicações sociais e econômicas da dengue, e construção de textos dissertativos a respeito da dengue e seus possíveis impactos sociais e econômicos – 2 horas-aula (100 minutos).

- 2ª série: Aula de campo para visualizar e destruir possíveis focos do *Aedes aegypti* e fazer panfletagem com moradores aplicando os conhecimentos construídos em aula.

-3ª série: Montagem de um painel com charges sobre o tema. - 1 hora-aula (50 minutos);

- Plenária: com as três turmas, comunidade escolar (pais, estudantes, funcionários) para mostra dos trabalhos feitos pelos estudantes.

SUGESTÃO DE ROTEIRO: MOSQUITÉRICA

[Adaptado de <http://www.sempresustentavel.com.br/outrosprojetos/dengue/dengue.htm>]

Nome: _____ Série: _____ Data: _____

INTRODUÇÃO

A sociedade brasileira nos últimos anos tem sido assolada pela dengue, virose transmitida por mosquitos do gênero *Aedes aegypti*. O Brasil por ser um país tropical, tem

clima é favorável à reprodução do mosquito vetor assim a dengue tornou-se um problema de saúde pública, uma vez que no período chuvoso ocorrem surtos da doença provocando epidemia.

O contágio se dá através da picada do *Aedes aegypti* contaminado pelo vírus. O ciclo de vida do vírus ocorre no interior do mosquito vetor e se instala em seu intestino e glândulas salivares. Dessa forma, quando a fêmea contaminada pica um humano, ela injeta uma substância anticoagulante, produzida por suas glândulas salivares, juntamente com os vírus. Ao se alimentar do sangue de uma pessoa doente, a fêmea do mosquito se contamina e passa a ser o vetor do vírus. Os sintomas podem ser diferentes, dependendo da variedade do vírus e se a pessoa já contraiu a doença anteriormente - ou pode também ser assintomática. Os sintomas mais comuns são: dor de cabeça, dor no corpo, dor na região atrás dos olhos, manchas vermelhas na pele, cansaço e mal-estar. No caso de uma variedade mais grave, a dengue hemorrágica, a coagulação sanguínea é prejudicada, ocasionando hematomas e hemorragias.

A profilaxia consiste em eliminar os focos do mosquito. A fêmea coloca seus ovos em locais contendo água limpa e parada. Então, evitar acúmulo de água em vasos, restos de lixo, entre outros, auxilia no controle da propagação do vetor. Combater este agente vetor favorece o combate à doença. Para isso responsabilidade social no combate à proliferação do *Aedes aegypti* é importante. Eliminar possíveis focos, impedir a proliferação do mosquito, a mosquitérica: mosquiteira genérica = armadilha para impedir a proliferação do mosquito, ajuda nesse trabalho.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

- ❖ Construir uma mosquitérica.

Objetivos específicos:

- ❖ Observar e interromper o ciclo de vida do *Aedes aegypti*;
- ❖ Disseminar na comunidade o uso da mosquitérica e a responsabilidade social no combate à dengue.

MATERIAIS

- ❖ Micro tule;
- ❖ Garrafa pet;
- ❖ Lacre da tampa da garrafa pet;
- ❖ Grãos de alpiste;
- ❖ Fita isolante;
- ❖ Tesoura;

❖ Lixa nº180 ou nº 220-madeira;

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

* Primeiro, junta-se os seguintes materiais, conforme Figura 6: uma garrafa pet de 1,5 ou dois litros; uma tesoura; uma lixa de madeira nº180 ou nº 220; um rolo de fita isolante preta; um pedaço (7 x 7 cm) de tecido chamado micro tule, também conhecido como véu de noiva; quatro grãos de alpiste, ou uma pelota de ração felina;

Figura 1 - Material para construção da mosquitérica



Fonte - LIBERTO e CABRAL, 2012.

* Em seguida, retira-se a tampa da garrafa removendo com cuidado o anel do lacre que servirá para fixar o micro tule. Depois se dobra o pedaço de micro tule cobrindo a boca da garrafa, usou-se o anel do lacre como presilha.

* O passo seguinte é cortar a garrafa em duas partes, mostrado na Figura 7. Uma das partes vai servir de copo e a outra, como um funil, foi a tampa;

Figura 2 - Cortes na garrafa pet



Fonte - LIBERTO e CABRAL, 2012.

*Neste momento lixa-se toda a superfície da tampa, que corresponde à face interna da boca do funil, até torná-la completamente áspera e fosca. Essa peça constituirá a tampa da mosquitérica;

* Para determinar a altura ideal do nível da água na mosquitérica, encaixe a tampa, com o bico para baixo, dentro do copo. O intervalo de altura vai da boca do copo até o fundo fosco da tampa. O ponto médio desse intervalo deve ser considerado como a altura do nível da água na sua mosquitérica.

*Coloca-se o alpiste, posicionando a tampa de maneira simétrica, com o bico para baixo e, então, veda-se as duas partes da mosquitérica, usando fita isolante, que é usada para fixar as duas peças da mosquitérica e vedar o espaço entre a borda do copo e a face externa da tampa; acrescenta-se água no copo, ficando de 3 a 4 cm (da boca do copo para baixo), veja ilustração:



Fonte - FAERJ, 2008

* A coluna de água deve ser completada a cada dois dias e quando se encontrava abaixo do nível.

QUESTÕES

1. *Qual a importância da mosquitérica?*

2. Cite e explique as fases do Ciclo de vida do *Aedes aegypti* que vocês conseguiram identificar:

3. Descreva as observações feitas, relacionando-as com o conteúdo estudado:

REFERENCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.562p. ISBN: 978-857783-136-4.

CABRAL, M. **Armadilha caseira contra mosquito da dengue**. Rio de Janeiro, Rede Globo de Televisão, abril, 2008. Matéria do programa Bom Dia Rio. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=Jyi_zj3PWcc,00.html> Acesso em: 5 mai.2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DOURADO, L. Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências - contributo para uma clarificação de termos. **Ensino Experimental das Ciências: (Re) pensar o Ensino das Ciências**. Lisboa. Ministério da educação (Portugal). Departamento do Ensino Secundário v.3, p. 13-18, 2001.

FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS FILHO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Armadilha letal para mosquitos, temperada com atitude de civilidade**. 2008. Disponível em: <<http://www.faperj.br/downloads/mosquiterica.pdf>>. Acesso em: 4 mai.2013.

GALIAZZI, M.C.; GONÇALVES, F. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa licenciatura em química. **Química Nova**, São Paulo, v.27, n.2, p. 326-331, 2004. 18

GASPAR, A.; MONTEIRO, I.C.C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotski. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.10, n.2, p. 227-254, 2005. ISSN 1518-8795.

GEHLEN, S. T.; AUTH, M. A.; AULER, D. Contribuições de Freire e Vygotsky no contexto de propostas curriculares para a Educação em Ciências. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**. Educacion Editora, v. 7, n.1, p.63-85, 2008. ISSN 1579-1513.

GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. A dimensão epistemológica da noção de problema na obra de **Vygotsky: implicações no ensino de ciências**. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.17, n.1, p. 59-79, 2012.

GEHLEN, S.T.; MALDANER, O.A.; DELIZOICOV, D.. Momentos Pedagógicos e as etapas da Situação de Estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.18, n.1. p. 1-22. 2012.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C.; SCANDAR, S. A. S.; YASSUMARO, S. Representações sociais sobre relações entre vasos de plantas e o vetor da dengue. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.38, n.3, p. 405-414, 2004.

LIBERTO, M.I.M.; CABRAL, M.C. **Motivação educacional para o controle de artrópodes transmissores de infecções**. Série: Virologia, uma maneira peculiar de observar a Natureza. Departamento de Virologia do Instituto de Microbiologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em <
https://docs.google.com/document/d/1Rwf8p9mfDl2bsxdm5emXuVIRtOwF_en6fq-tJGCBv20/edit?pli=1> Acesso em mai.2013.

MAMPRIN, M. I. L. L. ; LABURÚ, C. E.; BARROS, M.A. A implementação ou não de atividades experimentais em biologia no ensino médio e as relações com o saber profissional, baseadas numa leitura de Charlot. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: UFSC, 2007,p.1-12.

MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MINAS GERAIS. **Conteúdo Básico Comum (CBC)**. Biologia. Belo Horizonte: Secretária de Secretária de Estado da Educação, 2007.

OLIVEIRA, J.R.S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v.12, n.1, p.139-153, 2010.

VILLANI, Carlos Eduardo Porto. NASCIMENTO, Silvania Sousa do. Argumentação e o Ensino de Ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v8, n.3, p. 187-209, 2003.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: *Construção de Terrário para o estudo de conceitos ecológicos*

INTRODUÇÃO:

Esta sequência didática pode ser desenvolvida com estudantes da 1ª série do Ensino Médio, bem como estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. A sequência aborda os Eixos temáticos Teia da Vida e Biodiversidade, Tópicos Ecologia, de acordo com CBC (Conteúdo Básico Comum) de Minas Gerais.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

- ❖ Construir e acompanhar um terrário.

Objetivos específicos

- ❖ Associar a montagem do terrário com o conteúdo sobre ecologia, ciclos biogeoquímicos, fluxo de energia e matéria e relações ecológicas.
- ❖ Observar e discutir os resultados alcançados, estimulando os estudantes à investigação de fenômenos e o registro de informações a partir das observações.

CONTEÚDOS

- ❖ Fluxo de energia e matéria, ciclos biogeoquímicos, relações ecológicas, preservação ambiental e sustentabilidade.

MATERIAIS

- ❖ Quadro negro;
- ❖ Internet;
- ❖ Livros didáticos;
- ❖ Recipiente transparente de boca larga e altura de cerca de 25 cm (Podem ser usados um aquário de vidro ou garrafa de PET de 2,5 litros);
- ❖ Areia;
- ❖ Terra vegetal com adubo;
- ❖ Pedrinhas, brita ou cascalho;
- ❖ Carvão vegetal triturado;
- ❖ Terra
- ❖ Pó de xaxim
- ❖ Plantas pequenas que gostam de água como: musgos, bromélias, azaleias, plantas carnívoras.
- ❖ Filme plástico para fechar o terrário; ou tampa
- ❖ Ferramentas de jardinagem ou colheres e facas para auxiliar na hora do plantio das mudas;

METODOLOGIA

- ❖ **Problematização inicial**

- Aula dialogada com anotação no quadro dos conceitos ecológicos conhecidos pelos estudantes e suas concepções. - 1 hora-aula (50 minutos);

❖ **Organização do conhecimento:**

- Aula teórica sobre os conceitos ecológicos. - 1 hora-aula (50 minutos);

- Pesquisa colaborativa em grupo feita em livros didáticos e internet sobre os conceitos ecológicos, sustentabilidade e a preservação ambiental. - 1 hora-aula (50 minutos);

- Construção do terrário. - 1 hora-aula (50 minutos);

❖ **Aplicação do conhecimento**

- Seminário de socialização dos relatórios da atividade experimental relacionando-os à preservação ambiental e sustentabilidade.

SUGESTÃO DE ROTEIRO: TERRÁRIO

Nome: _____ Série: _____ Data: _____

INTRODUÇÃO

Um terrário é recipiente onde se reproduzem as condições ambientais necessárias para diferentes seres vivos total ou parcialmente terrestres. Os terrários podem ter diversos tamanhos e ser feitos de diversos materiais, não apenas vidro; são comuns os terrários de madeira, rede metálica, Acrílico, PVC, etc. Possui sempre pelo menos uma de suas paredes feita de algum material transparente, geralmente vidro ou acrílico, para facilitar a visão do interior, e normalmente contém pedras, carvão, terra e plantas que permitem observar o comportamento dos seres vivos no mundo natural.

No âmbito da botânica, um terrário refere-se a pequenas estufas em que se recriam as condições de um ambiente tropical, ou seja, umidade e temperatura altas e constantes, possibilitando o cultivo de plantas tropicais e subtropicais.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

❖ Construir e acompanhar um terrário.

Objetivos específicos

❖ Associar a montagem do terrário com o conteúdo estudado sobre ecologia, ciclos biogeoquímicos, fluxo de energia e matéria e relações ecológicas.

❖ Observar e discutir os resultados alcançados.

21

MATERIAIS

- ❖ Recipiente transparente de boca larga e altura de cerca de 25 cm (Podem ser usados um aquário de vidro ou garrafa de PET de 2,5 litros);
- ❖ Areia;
- ❖ Terra vegetal com adubo;
- ❖ Pedrinhas, brita ou cascalho;
- ❖ Carvão vegetal triturado;
- ❖ Terra
- ❖ Pó de xaxim
- ❖ Plantas pequenas que gostam de água como: musgos, bromélias, azaleias, plantas carnívoras.
- ❖ Filme plástico para fechar o terrário; ou tampa
- ❖ Ferramentas de jardinagem ou colheres e facas para auxiliar na hora do plantio das mudas;

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Pegar o recipiente transparente, colocar as pedras no fundo com o carvão vegetal, cobrir com uma camada de pó de xaxim (cerca de 1 cm), uma camada de areia (cerca de dois centímetros). Colocada uma camada com uma mistura de 3 medidas de terra vegetal com adubo e para 1 de terra (cerca de quatro centímetros). Depois colocar as plantas. Em seguida, colocar a água no recipiente pequeno e regar com cuidado para não encharcá-lo. Tampar o recipiente, verificar o peso e deixar o terrário em um lugar iluminado, mas não sob luz direta. Observar os resultados e anotar para discussões.

QUESTÕES

1. Qual o peso inicial e o peso final do terrário? Houve diferença? Explique esse resultado

2. Cite e explique os fenômenos observados?

DICAS:

- ☺ O terrário se mantém sozinho. Pode-se abri-lo semanalmente para colocar um pouco de água (verifique se é realmente necessário, pois é preciso umedecer e nunca encharcar), mas se o terrário estiver bem lacrado certamente não será necessário abrir.
- ☺ Limpar o vidro e colocar mais plantas e animais. Se tiver água demais no terrário é necessário deixá-lo alguns dias aberto para que a água evapore.
- ☺ Se as plantas cresceram tomando todo o espaço, corte-as ou substitua-as.
- ☺ Folhas e bichinhos mortos podem ser deixados no terrário para ver como ocorre sua integração ao solo, mas podem causar uma proliferação exagerada de fungos.
- ☺ Se houver mais que um terrário, pode-se deixar um deles com os restos de plantas e de animais e o outro, limpo.
- ☺ Para saber mais sobre o terrário consulte:
<http://euamoanatureza.wordpress.com/2010/08/30/terrareo-experiencia-escolar/>

Fotos da sequência de materiais e etapas da construção do terrário



Plantas usadas e musgo



Carvão



Pedras



Montagem colocando plantas



Irrigação



Fechamento

REFERENCIAS

- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Interação entre os seres vivos:** Experimento Construção e acompanhamento de terrário. UNICAMP. Versão: agosto 22, 2011. Disponível em <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/14894/28_E_3_1_7_terrario.pdf?sequence=5> Acesso em fev. 2013.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.
- FARIA, R. O. Terrário: um ecossistema em miniatura. **Portal ponto ciência.** 2010. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/22124/Terr%C3%83%C2%A1rio%20-%20um%20ecossistema%20em%20miniatura.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 2 fev.2013.
- <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfaP0AC/construcao-terrario>. Acesso em fev. 2013.
- <http://euamoanatureza.wordpress.com/2010/08/30/terrareo-experiencia-escolar/>
- MINAS GERAIS. **Conteúdo Básico Comum (CBC).** Biologia. Belo Horizonte: Secretária de Secretária de Estado da Educação, 2007.
- OLIVEIRA, J.R.S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v.12, n.1, p.139-153, 2010.
- PAULA, J.B.; SILVA, M.P.; JUNIOR, A;F.N. O terrário no ensino da ecologia: uma proposta para a formação inicial de professores. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**,Tupã, v. 9, n. 6, p. 25-35, 2013.
- STOLF, J.; DALLABONA, K.G. Meio ambiente em ciências: relato de uma sequência didática. In: I COLÓQUIO NACIONAL: DIÁLOGOS ENTRE LINGUAGEM E EDUCAÇÃO, 2012, Blumenau. **Artigos...** Blumenau: FURB, 2012. p. 1-12.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: *Extração de DNA no estudo de Citologia e Genética*

INTRODUÇÃO:

Esta sequência didática pode ser desenvolvida com estudantes da 1ª série e 3ª série, contemplando o Eixo temático História da Vida na Terra. Na 1ª série, aborda-se o Tópico Citologia (núcleo celular, ácidos nucleicos) e na 3ª série Engenharia genética. Em ambas pode-se trabalhar a Biotecnologia, de acordo com CBC (Conteúdo Básico Comum) de Minas Gerais. Também pode ser usada nos anos finais do Ensino Fundamental, abordando as células e suas organelas no 8º ano e Genética no 9º ano.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

❖ Conhecer os princípios básicos da extração do material genético da banana (*Musa spp.*), do morango (*Fragaria vesca*) e do fígado de gado (*Bos taurus*).

Objetivos específicos

- ❖ Entender as técnicas da extração de DNA, bem como a importância dos procedimentos na Ciência.
- ❖ Discutir as aplicações práticas do estudo do DNA no cotidiano.

CONTEÚDOS

❖ DNA, hereditariedade, Genética e da Biotecnologia no cotidiano, procedimentos de Extração de DNA.

MATERIAIS

- ❖ Papel sulfite;
- ❖ Quadro negro e giz;
- ❖ 2 ou 3 morangos, ou 1 banana ou 300g de fígado de gado
- ❖ Sacos plásticos (zip) transparente
- ❖ Álcool isopropílico (Isopropanol) ou etílico - Deve ser mantido gelado até o momento da sua utilização
- ❖ Solução de lise (quebra): 4 colheres de sopa de detergente incolor (SDS – Dodecil Sulfato de Sódio), 1 colher de chá de cloreto de sódio, 75 mL de água
- ❖ Gaze para filtrar ou filtro de papel;
- ❖ Béqueres pequenos de plástico (50 mL) e béquer de 500 ou 1000 mL
- ❖ Funil
- ❖ Tubos de ensaio
- ❖ Bastão de vidro ou de madeira (para maceração)
- ❖ Estilete ou faca de cozinha
- ❖ Faca
- ❖ Pipeta Pasteur, seringa ou conta-gotas.

METODOLOGIA

❖ **Problematização inicial**

- Aula dialogada na qual se pergunta aos estudantes questões como: O que é DNA? Qual a relação do DNA com a hereditariedade? Qual a aplicação prática do estudo do DNA no seu cotidiano? Vocês já fizeram atividade experimental sobre DNA na escola? - 1 hora-aula (50 minutos);

❖ **Organização do conhecimento:**

- Aula teórica com textos explicativos sobre O DNA, o estudo da Genética e da Biotecnologia no cotidiano, bem como sobre os procedimentos de Extração de DNA. - 3 horas-aula (150 minutos);

_ Atividade Experimental: Extração de DNA. - 2 horas-aula (100 minutos);

❖ **Aplicação do conhecimento**

- Construção de texto dissertativo: “Faça um texto dissertativo, sobre o que você aprendeu sobre o DNA, seu texto deve contemplar: * O que é DNA* DNA e hereditariedade* Aplicações do estudo do DNA no cotidiano”. – 1 hora-aula (50 minutos).;

SUGESTÃO DE ROTEIRO: EXTRAÇÃO DE DNA

Nome: _____ Série: _____ Data: _____

INTRODUÇÃO

Esta atividade prática possibilita a extração de DNA de diversos materiais como morango, fígado de gado e banana, materiais de fácil acesso.

Para a análise do DNA de células eucarióticas, a primeira etapa importante é o seu isolamento. O procedimento a seguir é utilizado para extrair grandes quantidades de DNA a partir de cebola. Protocolos similares são usados nas extrações de DNA de outras fontes, como amostras de sangue, tecidos, etc.

A extração de DNA de células eucariontes consta fundamentalmente de três etapas:

- ❖ Ruptura (física e química) das membranas celulares para liberação do material genético;
- ❖ Desmembramento dos cromossomos em seus componentes básicos: DNA e proteínas;
- ❖ Separação do DNA dos demais componentes celulares

OBJETIVOS

❖ Conhecer os princípios básicos da extração do material genético da banana (*Musa spp.*), do morango (*Fragaria vesca*) e do fígado de gado (*Bos taurus*).

MATERIAIS

- ❖ 2 ou 3 morangos, ou 1 banana ou 300g de fígado de gado
- ❖ Sacos plásticos (zip) transparente
- ❖ Álcool isopropílico (Isopropanol) ou etílico - Deve ser mantido gelado até o momento da sua utilização
- ❖ Solução de lise (quebra): 4 colheres de sopa de detergente incolor (SDS – Dodecil Sulfato de Sódio), 1 colher de chá de cloreto de sódio, 75 mL de água
- ❖ Gaze para filtrar ou filtro de papel;
- ❖ Béqueres pequenos de plástico (50 mL) e béquer de 500 ou 1000 mL
- ❖ Funil
- ❖ Tubos de ensaio
- ❖ Bastão de vidro ou de madeira (para maceração)
- ❖ Estilete ou faca de cozinha
- ❖ Faca
- ❖ Pipeta Pasteur, seringa ou conta-gotas.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Preparo da Solução de “Lise” (ruptura das membranas celulares):

Misturar 6 mL de detergente, 4g de NaCl (ou seja, aproximadamente 4 colheres de café cheias de sal de cozinha) e água suficiente para formar 60 mL de solução.

- ❖ Para extração do morango e banana

Pique a banana ou o morango em pedaços pequenos; Coloque no béquer pequeno de plástico (50 ml) ou cadinho, 4 colheres de chá de pedaços de banana ou 2 a 3 morangos; Adicione 2 colheres de sopa de solução de lise; Macere intensamente com o auxílio do bastão de madeira; Complete com a solução de lise até 25 mL no béquer, misturando a solução; Coe a solução, com o auxílio do funil e do papel de filtro; coloque o filtrado em um tubo de ensaio com tampa (dica: suspenda o papel de filtro para facilitar o escoamento da solução); Depois de filtrar a solução, tampe o tubo e o coloque no banho-maria por 5 minutos; Em seguida, coloque o tubo no béquer com gelo e água, durante 10 minutos; Decorrido este tempo, adicione um volume igual de isopropanol (gelado) ao do tubo e misture vagarosamente (por inversão).

- ❖ Para extração do fígado de gado (Adaptado de <http://www.odnavaiaescola.com.br/bifedefigado.html>> Acesso em 02 abril de 2014).

Corte o bife em pequenos pedaços; Coloque no liquidificador; Adicione água morna com sal (aproximadamente 5 pitadas); Bata por uns 10 segundos; Passe a mistura para um copo através do coador. Encha mais ou menos metade do copo Misture no copo, lentamente para não fazer bolhas, 2 a 3 colheres de chá de detergente; Lentamente adicione o isopropanol no copo até encher. Não misture o álcool com a solução, deixe o álcool permanecer como uma camada isolada no topo da solução; Espere uns 5 minutos; O DNA deverá surgir na superfície da solução. Pesque o DNA com um palito!

REFERENCIAS

- CHIKUCHI, H. A.; DIAS, F. M. P. P.; MARCHINI, G. L. *Biologia*. Campinas: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. In: GALEMBECK, E.; SANTOS, R. V.; HELENO, M.G.; RODRIGUES, B.C.R.; **Projeto Condigital**. MEC – MCT. Disponível em <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/19302>> Acesso em 02 abril 2014.
- GEHLEN, S. T.; AUTH, M. A.; AULER, D. Contribuições de Freire e Vygotsky no contexto de propostas curriculares para a Educação em Ciências. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**. Educacion Editora, v. 7, n.1, p.63-85, 2008. ISSN 1579-1513.
- GEHLEN, S.; HALMENSCHLAGER, K.R.; MACHADO, A.R.; AUTH, M.A. O pensamento de Freire e Vygotsky no Ensino de Física. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.7, n. 2, p.76-98, 2012.
- LIMA, R.; FRACETO, L. F. Abordagem química na extração de DNA de tomate. In: *Química Nova na Escola*, nº 25. Maio/2007. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc25/eeq04.pdf>. Acesso em: 12/02/2010.
- MARQUES-SANTO, L. F. Animações em Biologia Celular. In: *Biblioteca Digital de Ciências*. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/lte/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=545>. Acesso em: 02 abril 2014
- MARTINEZ, E. R. M.; PAIVA, L. R. S. Eletroforese de Ácidos Nucléicos: Uma Prática para o Ensino de Genética. In: *Revista Genética na Escola*, ano 3, vol. 1, p. 43-48. 2008. Disponível em: <http://www.geneticanaescola.com.br/ano3vol1/9.pdf>. Acesso em: Acesso em 02 abril 2014.
- MARTINS, João Carlos. Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo. **Série Idéias**, São Paulo: FDE, n. 28, p. 111-122, 1997.
- MINAS GERAIS. **Conteúdo Básico Comum (CBC)**. Biologia. Belo Horizonte: Secretária de Secretária de Estado da Educação, 2007.
- PEREIRA, B.B.; CAMPOS JÚNIOR, E.O.; BONETTI, A. M. Extração de DNA por meio de uma abordagem experimental investigativa. **Genética na escola**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 5, p. 20-22, 2010.
- VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2001.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: *Microbiologia a partir da Inoculação em placa de Petri*

INTRODUÇÃO:

Esta sequência didática pode ser desenvolvida com estudantes da 2ª série. Abordando o Eixo temático Biodiversidade, o Tópico Taxonomia, microrganismos (bactérias e fungos) do CBC (Conteúdo Básico Comum) de Minas Gerais. Também pode ser usada nos anos finais do Ensino Fundamental, abordando os microrganismos no 7º ano.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

❖ Mostrar a existência de bactérias no meio que vivemos e como elas contaminam o meio de cultura em condições favoráveis.

Objetivo específico:

❖ Verificar a eficiência de agentes antimicrobianos.

Conteúdos

❖ Fungos, bactérias, ação de produtos antimicrobianos.

MATERIAIS

- ❖ Papel sulfite;
- ❖ Quadro negro e giz;
- ❖ 8 placas de petri, (ou potes) com o meio de cultura cobrindo o fundo
- ❖ Cotonetes
- ❖ Caneta
- ❖ Filme plástico
- ❖ Filtro de café
- ❖ Desinfetante
- ❖ Enxaguante bucal
- ❖ Água sanitária

METODOLOGIA

❖ Problematização inicial

- Discussão em pequenos grupos (4 a 5 alunos) para resolverem a seguinte questão: Qual a eficiência dos agentes antimicrobianos no controle do crescimento de microrganismos

presentes no ambiente em que nos encontramos? Seguida de roda de conversa direcionada pelo (a) docente, para levantamento de hipóteses. - 1 hora-aula (50 minutos);

❖ **Organização do conhecimento:**

- Aula teórica com o uso de slides acerca dos microrganismos presentes no ambiente e sua relação com o homem e os agentes antimicrobianos. – 1 hora-aula (50 minutos);

- Revisão dos procedimentos de biossegurança. – 1 hora-aula (50 minutos);

_ Atividade Experimental: Inoculação de microrganismos em meio de cultura caseiro. - 2 horas-aula (100 minutos);

❖ **Aplicação do conhecimento**

- Observação e construção relatório da atividade. (Feita fora de sala de aula)

– Socialização do relatório da atividade 1 hora-aula (50 minutos).;

SUGESTÃO DE ROTEIRO: MICROBIOLOGIA

Nome: _____ Série: _____ Data: _____

INTRODUÇÃO

As bactérias são conhecidas desde 1674, mas a sua estrutura é ainda objeto de estudo, são os seres vivos mais simples do ponto de vista estrutural, e de menor tamanho, podendo ser conhecidas também como micróbios. As bactérias são microrganismos unicelulares, procariontes, e algumas causam doenças. Podem ser encontrados na forma isolada ou em colônias. Vivem na presença de ar (aeróbias), na ausência de ar (anaeróbias), ou ainda serem anaeróbias facultativas. Sendo abundantes no ar, no solo e na água, são, na sua maioria inofensivas para o ser humano, sendo algumas até benéficas.

As bactérias são um dos organismos mais antigos, com evidência encontrada em rochas de 3,8 bilhões de anos. Por serem microrganismos procariontes, não apresentam um núcleo definido, estando o seu material genético compactado e enovelado numa região do citoplasma chamada de nucleóide.

As bactérias são geralmente microscópicas ou submicroscópicas, apresentam uma membrana plasmática recoberta por uma parede celular, suas dimensões variam de 0,5 a 5 micrómetros, com algumas excessões, sendo por isso observáveis apenas ao microscópio. As bactérias reproduzem-se por divisão celular, as causadoras de doenças denominam-se patogênicas. Estas possuem diversas formas, que podem variar de acordo com o meio e com o tipo de associação, classificam-se morfológicamente de acordo com a forma da célula e com o grau de agregação:

1) Quanto a forma

- ❖ Coco : De forma esférica ou subesférica.
- ❖ Bacilo : Em forma de bastonete (do género Bacillus)
- ❖ Vibrião : Em forma de vírgula (do género Vibrio)
- ❖ Espirilo : de forma espiral/ondulada (do género Spirillum)
- ❖ Espiroqueta : Em forma acentuada de espiral.

2) Quanto ao grau de agregação

- ❖ Apenas os Bacilos e os cocos formam colônias.
- ❖ Diplococo : De forma esférica ou subesférica e agrupadas aos pares.
- ❖ Estreptococos : Formam cadeia semelhante a um "colar".
- ❖ Estafilococos : Uma forma desorganizada de agrupamento, formando cachos.
- ❖ Sarcina : De forma cúbica, formado por 4 ou 8 cocos simetricamente postos.
- ❖ Diplobacilos : Bacilos reunidos dois a dois.
- ❖ Estreptobacilos : Bacilos alinhados em cadeia.
- ❖ Ao encontrar um ambiente capaz de fornecer nutrientes e condições para o desenvolvimento, os microorganismos se instalam e aparecem. Esse ambiente pode ser alimentos mal-embalados ou guardados em local inadequado. O mesmo acontece com o nosso organismo: sem as medidas básicas de higiene, ele torna-se um excelente anfitrião para as bactérias e fungos.

A cultura de bactérias é o crescimento de colônias de microorganismos induzida pelo Homem para facilitar o seu estudo. Para a realização de uma cultura bacteriana, precisamos de um inóculo e de um meio de cultura. O meio de cultura é uma substância líquida ou sólida, simples ou complexa, que permite a nutrição, o crescimento e a multiplicação dos microorganismos do inóculo. Os meios de cultura são selecionados consoante o tipo de bactéria a observar. As bactérias multiplicam-se em meios de cultura apropriados desde que sejam respeitadas as condições de temperatura, pH, umidade e composição.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

- ❖ Mostrar a existência de bactérias no meio que vivemos e como elas contaminam o meio de cultura em condições favoráveis.

Objetivo específico:

- ❖ Verificar a eficiência de agentes antimicrobianos.

MATERIAIS

- ❖ 8 placas de petri, (ou potes) com o meio de cultura cobrindo o fundo
- ❖ Cotonetes
- ❖ Caneta

- ❖ Filme plástico
- ❖ Filtro de café
- ❖ Desinfetante
- ❖ Enxaguante bucal
- ❖ Água sanitária

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Passar o cotonete nas paredes internas da boca, na garganta, entre os dentes e esfregá-lo levemente sobre duas placas com o meio de cultura; Com outro cotonete passar no pé e esfregá-lo levemente sobre duas placas com o meio de cultura; Com outro cotonete passar nas mãos e esfregá-lo levemente sobre duas placas com o meio de cultura; Abrir duas placas e deixá-las expostas ao ar. Pegar pequenos círculos feitos de papel filtro com o uso de uma pinça embebedar um em cada solução antisséptica, esperar escorrer e fixar no centro de uma das placas inoculadas. Lacrar e armazenar os 8 meios de cultura em local de no máximo 36°C, observar por oito dias nos quais observar e fotografar o crescimento dos microorganismos no meio de cultura caseiro; As placas devem ser colocadas na estufa com a tampa para baixo. Se a água condensar cairá na tampa e não no meio de cultura. Podem formar-se colônias de bactérias patogênicas, por isso, não devem abrir-se as placas nem tocar nas colônias. A observação é através da tampa.

Esterilizar novamente as placas no final do trabalho.

QUESTÕES

1 Escreva os resultados das placas de vocês e dos colegas de outros colegas, para comparação:

<i>Objeto inoculado</i>	<i>Número de colônias observadas em placa sem agente antimicrobiano</i>	<i>Número de colônias observadas em placa com agente antimicrobiano</i>

2 Discuta os resultados obtidos



Crescimento de microrganismos nas placas após oito dias de incubação

REFERENCIAS

GASPAR, A.; MONTEIRO, I.C.C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotski. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.10, n.2, p. 227-254, 2005. ISSN 1518-8795.

GEHLEN, S. T.; AUTH, M. A.; AULER, D. Contribuições de Freire e Vygotsky no contexto de propostas curriculares para a Educação em Ciências. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**. Educacion Editora, v. 7, n.1, p.63-85, 2008. ISSN 1579-1513.

GITTI, V.L.; SOUZA, M.P.; DIAS, A.P.M.; LACERDA, F.K.D. Aprendendo com os microrganismos: uma proposta prática. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v7, n.1, Edição Especial, 2014, ISSN 1983-7011.

<http://www.biotechnologia.com.br/bioglossario/c.asp>. Acesso em: 20 maio 2014.

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABeMgAA/microbiologia-manual-laboratorio>. Acesso em: 20 maio 2014.

MARTINS, João Carlos. Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo. **Série Idéias**, São Paulo: FDE, n. 28, p. 111-122, 1997.

MINAS GERAIS. **Conteúdo Básico Comum (CBC)**. Biologia. Belo Horizonte: Secretária de Secretária de Estado da Educação, 2007.

VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2001.

PINTO, A.; FIALHO, E.; MASCARENHAS, M.; INÁCIO, M.. **Técnicas Laboratoriais de Biologia I**. 10º ano. 3ª Ed. Lisboa: Texto Editora, 2002.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este caderno pretendeu trazer algumas sequências didáticas com o uso de atividades experimentais no Ensino de Ciências e Biologia. Todas as atividades experimentais podem ser feitas em sala de aula, pátio ou área externa às salas, se a escola não dispuser de Laboratório de Ciências. Foi sugerido em algumas das atividades experimentais o uso de roteiro, que podem ser adaptados ou modificados conforme a necessidade do professor.

Acredita-se que o incentivo à pesquisa e investigação deve ser constante no cotidiano escolar. É possível o uso de materiais simples e/ou alternativos e a atividade pode ser aplicada durante qualquer um dos Três Momentos Pedagógicos. Se as sequências forem embasadas na abordagem histórico-cultural, vão primar pela interação, o trabalho em grupo e o uso da linguagem, a fundamentação teórica e prática na construção de conhecimentos.

Na pesquisa realizada com estudantes de Ensino Médio, os resultados mostraram que depois da atividade experimental estes tiveram resultados melhores quanto à motivação na disciplina, não significando melhor aproveitamento dos estudantes, mas uma autoestima e sensação de competência dos estudantes melhoraram. Galliazzi (2001) aponta que, nem sempre estas são motivadoras para os estudantes, pois aprendizagem e motivação são constituintes de um contexto mais amplo que o das atividades experimentais. As atividades experimentais são instrumentos, que, funcionam conforme a conduta docente, podem tanto motivar como desmotivar, fato que exige mais estudo e não se vai especular aqui. Neste trabalho constituíram ferramentas pedagógicas, que dentro das sequências favoreceram o desempenho dos estudantes ao longo do ano letivo resultando em maior aprendizagem, além da motivação maior, percebida através de atitudes como comentários, maior interesse pelo procedimento e aumentando no envolvimento dos estudantes nas atividades propostas, inclusive daqueles com dificuldade de aprendizagem. Reforça-se aqui, que as atividades experimentais não foram às únicas responsáveis por esta motivação, e em consonância com os referenciais citados neste trabalho, que a motivação por si só, não garante aprendizagem. Como cita Galliazzi (2004):

[...] questionar os entendimentos sobre experimentação favorece superar conhecimentos tácitos de que é um recurso que garante a motivação intrínseca dos alunos. Entendemos que este tipo de pesquisa precise ser levado a cabo [...], pois favorece perceber a experimentação como um instrumento de explicitação de teorias; de enculturação no discurso científico, que inclui aprender as teorias estabelecidas pela ciência e aprender como se constrói o conhecimento científico e, por último, de enriquecimento das teorias pessoais que integram outros conhecimentos além do conhecimento científico. (GALLIAZI, 2004, p.331).

Não se pretende aqui mistificar a atividade experimental, ou ao contrário desvalorizá-la, apenas chamar a atenção para esta que pode ser condição valorosa no processo Ensino e Aprendizagem.

Enfim, é fato que as escolas públicas nem sempre conseguem proporcionar boas condições para a realização de atividades experimentais que contribuam com processo Ensino e Aprendizagem. Porém, pode ser possível, desenvolver um Ensino de qualidade, formação e capacitação docente e uma metodologia clara de trabalho com ou sem atividades experimentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BEREZUK, P.A.; OBARA, A. T.; SILVA, E.S. Concepções e práticas de professoras de ciências em relação aos trabalhos: prático, experimental, laboratorial e de campo. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis, **Anais...**Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC, 2009.

BORUCHOVITCH, E. **A motivação do aluno:** contribuição da psicologia contemporânea. Petrópolis: Editora Vozes, 2001.183 p.

_____. **A motivação do aluno.** 4 ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2009.

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.** Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.562p. ISBN: 978-857783-136-4.

BZUNECK, J.A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. BORUCHOVITCH, E. **A motivação do aluno:** contribuição da psicologia contemporânea. Petrópolis: Editora Vozes, 2001. p. 9-36.

CABRAL, M. **Armadilha caseira contra mosquito da dengue.** Rio de Janeiro, Rede Globo de Televisão, abril, 2008. Matéria do programa Bom Dia Rio. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=Jyi_zj3PWcc,00.html> Acesso em: 5 mai.2013.

CAVENAGHI, A.R.A.; BZUNECK, J.A. A motivação de alunos adolescentes enquanto desafio na formação do professor. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE. III ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 2009, Curitiba, **Anais...**Curitiba: PUCPR, 2009. p. 1478-1489. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/1968_1189.pdf> Acesso em: 8 jul.2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P. **Metodologia do ensino de ciências.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 1992.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de ciências:** Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS FILHO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Armadilha letal para mosquitos, temperada com atitude de civilidade.** 2008. Disponível em: <<http://www.faperj.br/downloads/mosquiterica.pdf>>. Acesso em: 4 mai.2013.

FARIA, R. O. Terrário: um ecossistema em miniatura. **Portal ponto ciência.** 2010. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/22124/Terr%C3%83%C2%A1rio%20um%20ecossistema%20em%20miniatura.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 2 fev.2013.

37

FINO, C.N.Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de Educação,** v.14, n.2, p.273-291. 2001.

FONSECA, E.G.S.; NAGEM, R.L. Implicações da teoria de Vygotsky em processos de ensino-aprendizagem que envolvam a utilização de modelos, analogias e metáforas na construção e ressignificação de conhecimentos. II SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 2010, Belo Horizonte, **Anais...**Belo Horizonte: CEFET, 2010. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2010/Artigos/GT10/IMPLICACOES_DA_TEORIA.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2013.

GALIAZZI, M.C.; GONÇALVES, F. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova,** São Paulo, v.27, n.2, p. 326-331, 2004.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, L.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação,** Bauru, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I.C.C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotski. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.10, n.2, p. 227-254, 2005. ISSN 1518-8795.

GEHLEN, S. T.; AUTH, M. A.; AULER, D. Contribuições de Freire e Vygotsky no contexto de propostas curriculares para a Educação em Ciências. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**. Educacion Editora, v. 7, n.1, p.63-85, 2008. ISSN 1579-1513.

GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. A dimensão epistemológica da noção de problema na **obra de Vygotsky: implicações no ensino de ciências**. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.17, n.1, p. 59-79, 2012.

GEHLEN, S.; HALMENSCHLAGER, K.R.; MACHADO, A.R.; AUTH, M.A. O pensamento de Freire e Vygotsky no Ensino de Física. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.7, n. 2, p.76-98, 2012.

GEHLEN, S.T.; MALDANER, O.A.; DELIZOICOV, D.. Momentos Pedagógicos e as etapas da Situação de Estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.18, n.1. p. 1-22. 2012.

GUIMARÃES, S. É. R.; BORUCHOVITCH, E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. **Psicologia: reflexão e crítica**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 143-150, 2004.

GUIMARÃES, S.E.R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In: BORUCHOVITCH, E. **A motivação do aluno: contribuição da psicologia contemporânea**. Petrópolis: Editora Vozes, 2001. p. 37-57.

_____ A organização da escola e da sala de aula como determinante da motivação intrínseca e da meta aprender. BORUCHOVITCH, E. **A motivação do aluno: contribuição da psicologia contemporânea**. Petrópolis: Editora Vozes, 2001. p. 78-95.

_____ O estilo motivacional de professores: um estudo exploratório. **28ª reunião da ANPED, Caxambu. Anais do 28ª reunião da ANPED**, p. 1-15, 2005.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LIBERTO, M.I.M.; CABRAL, M.C. **Motivação educacional para o controle de artrópodes transmissores de infecções**. Série: Virologia, uma maneira peculiar de observar a Natureza. Departamento de Virologia do Instituto de Microbiologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em <https://docs.google.com/document/d/1Rwf8p9mfDI2bsxdm5emXuVIRtOwF_en6fq-tJGCBv20/edit?pli=1> Acesso em mai.2013.

MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, João Carlos. Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo. **Série Idéias**, São Paulo: FDE, n. 28, p. 111-122, 1997.

MINAS GERAIS. **Conteúdo Básico Comum (CBC)**. Biologia. Belo Horizonte: Secretária de Secretária de Estado da Educação, 2007.

OLIVEIRA, J.R.S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v.12, n.1, p.139-153, 2010.

SANTOS, A. B. Aulas práticas e a motivação dos estudantes de ensino médio. In: XI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Física, 2008.p.1-10.

_____ A Física no Ensino Médio: motivação e cidadania (Relatos de Experiência). **Em Extensão**, Uberlândia, v. 8, n. 1, p. 60 - 71. 2009.

VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2001.

_____ **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007

ZABALA, A.; ROSA, E.F.F. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998. Tradução ROSA, E.F.F.