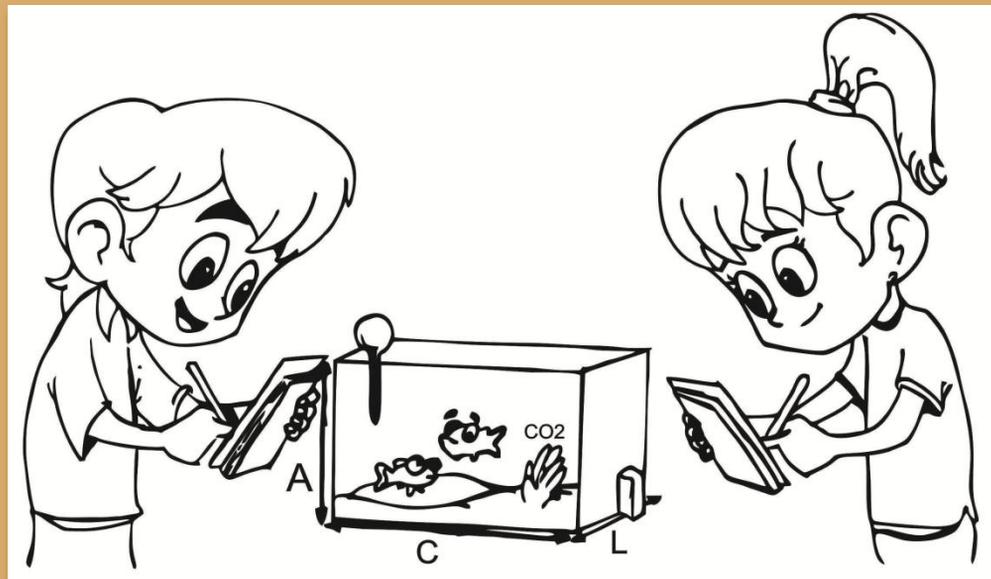


Fabiana Barbosa de Jesus
Maria Auxiliadora Motta Barreto

Alfabetização Científica no Ensino Fundamental I:



Contribuições de uma sequência didática interdisciplinar e investigativa

1ª Edição

Lorena
Edição das autoras
2019



**Programa de Pós Graduação em
Projetos Educacionais de Ciências**
Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo

Fabiana Barbosa de Jesus
Maria Auxiliadora Motta Barreto

Alfabetização Científica
no Ensino Fundamental I:
Contribuições de uma sequência didática
interdisciplinar e investigativa

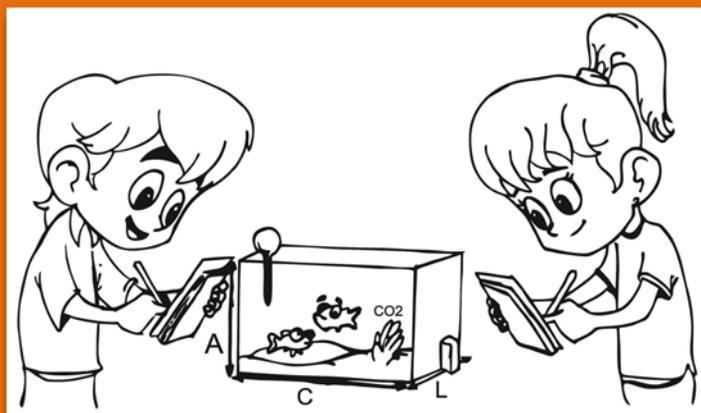


Programa de Pós Graduação em
Projetos Educacionais de Ciências
Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo

Lorena
2019

Sumário

Introdução	4
Capítulo I	13
Aplicação da sequência didática	
Capítulo II	44
Indicadores de Alfabetização Científica	
Considerações finais	46
Fontes das ilustrações	48
Referências	50
Apêndice	55



Introdução

Esse livreto apresenta o “Projeto aquário na escola”, aplicado em uma sala de aula multisseriada com alunos do 4º e 5º ano com resultados significativos. Esperamos que possa servir de consulta a professores da Educação Básica, podendo ser adaptado, conforme necessidades específicas.

Na aplicação do projeto são trabalhadas atividades que envolvem a Alfabetização Científica (AC), a interdisciplinaridade e a investigação, deixando clara a importância da AC na sociedade.

Ressaltamos que a AC é essencial em todos os níveis de ensino, pois visa colaborar com o desenvolvimento da capacidade de organizar o pensamento de maneira lógica e auxilia na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Estudos apontam que a AC é fator importante de inserção dos cidadãos na sociedade e promove o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas da vida (SASSERON; CARVALHO, 2011).

O trabalho com a AC pode acontecer de maneira interdisciplinar, com a integração dos fenômenos em estudo e a superação da visão fragmentada (TRIVELATO E SILVA, 2013).

A interdisciplinaridade apresenta diversas vantagens na sua aplicação como: a possibilidade da troca generalizada de informações e de críticas; a ampliação da formação geral de todos que se engajam no trabalho; a melhor preparação do indivíduo para a formação profissional e o desenvolvimento de uma educação polivalente (CARDOSO et al., 2008).

Introdução

De acordo com os PCN (1997), a interdisciplinaridade refere-se a uma relação entre disciplinas.

Este projeto prioriza o ensino de ciências por meio da interdisciplinaridade, considerando que deva proporcionar conhecimentos individuais e socialmente necessários para que cada cidadão possa administrar a sua vida cotidiana e se integrar de maneira crítica e autônoma à sociedade a que pertence (UNESCO, 2005).

A Educação Básica é a etapa que os alunos têm contato com as primeiras situações de ensino que envolve conceitos científicos, e parte do bom desempenho em sua aprendizagem posterior em ciências dependerá de como aconteceu essa iniciação.

É importante que esses primeiros contatos sejam agradáveis, que façam sentido para os alunos, pois, dessa forma, eles gostarão de Ciências e a probabilidade de serem bons alunos nos anos posteriores será maior (CARVALHO *et al.*, 2009).

Os PCN de Ciências Naturais (1997), do Ensino Fundamental I (EF), enfatizam que o aluno no segundo ciclo já possui um repertório de imagens e ideias quantitativa e qualitativamente mais elaborado e, sob orientação do professor, pode desenvolver observações e registros mais detalhados, buscar informações por meio de leitura em fontes diversas, organizá-las por meio da escrita e de outras formas de representação, de modo mais completo.

Neste projeto buscou-se criar um ambiente adequado de investigação onde os alunos tenham o contato real e vivenciem os conteúdos em estudo.



Observação:

Abaixo das ilustrações consta um número que é usado para indicar autoria, ao final do livreto.

Introdução

Nos PCN, do EF I (1997), a AC se apresenta no trabalho a partir de práticas de ensino contextualizadas, assim, cabe ao professor selecionar, organizar e problematizar os conteúdos de forma a favorecer a iniciação em conceitos da Ciência.



Na BNCC, MEC (2017), a AC se faz presente nas competências gerais apontando que cabe a escola:



3

-Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

-Agir pessoalmente e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Nesse cenário, cabe aos professores que estão em sala de aula buscar meios para o desenvolvimento da AC, considerando que é uma exigência urgente, para a melhoria do desenvolvimento das pessoas.

No EF desde as séries iniciais é oportuno que o professor trabalhe com estratégias de ensino que envolvam a AC. Seguindo esse pressuposto Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.3 *apud* Fabri e Silveira 2012, p.103) definem AC:



4

como a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito. Entretanto, complementarmente a esta definição, e num certo sentido a ela se contrapondo, partimos da premissa de que é possível desenvolver uma alfabetização científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito.

Introdução

A AC na opinião dos especialistas tornou-se uma necessidade urgente, um fator essencial na sociedade. Assim Cachapuz *et al.* (2011, p. 18), destacam:



5

Num mundo repleto pelos produtos da indagação científica, a alfabetização científica converteu-se numa necessidade para todos: todos necessitamos utilizar a informação científica para realizar opções do dia a dia; todos necessitamos ser capazes de participar em discussões públicas sobre assuntos importantes que se relacionam com a ciência e com a tecnologia; e todos merecemos compartilhar a emoção e a realização pessoal que pode produzir a compreensão do mundo natural.

Para que a AC tenha o devido impacto estrutural, a condição primeira é reconstruir as estratégias de aprendizagem para que não sejam reprodutivas. Diante disso, é preciso que seja oportunizado ao aluno a capacidade de saber pensar na teoria e na prática, em situações em que possa aprender a lidar com método, a planejar e executar a pesquisa, a argumentar e contra-argumentar, a fundamentar com autoridade do argumento e dessa forma construir a cidadania daquele que sabe pensar (DEMO, 2010).

Introdução

Sasseron (2008) menciona em seus pressupostos que a AC não será totalmente alcançada em aulas do EF, pois é um processo em constante construção, uma vez que é iniciado e sugere os seguintes indicadores de AC: seriação de informações; Organização de informações; classificação de informações; raciocínio lógico; raciocínio proporcional; levantamento de hipóteses; teste de hipóteses; justificativa; previsão e explicação. Esses são os indicadores de AC usados nesse projeto para analisar os resultados apresentados pelos alunos.

Por outro lado, para que uma atividade possa ser considerada de investigação Carvalho *et al.* (2013) apontam que a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação; ela deve também conter características de um trabalho científico onde possa refletir, discutir, explicar e relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica



6

Demo (2011), por sua vez, menciona que o trabalho voltado à investigação apresentará resultados positivos mediante uma orientação motivadora do



7

Essa orientação deve ser direcionada para o alcance da autonomia do aluno e lhe será concebida nas atividades de aprendizado, com ausência de pressão, de prêmios externos, e esse incentivo também se relaciona com a capacidade do professor de fomentar a motivação interna (MORALES, 2009).

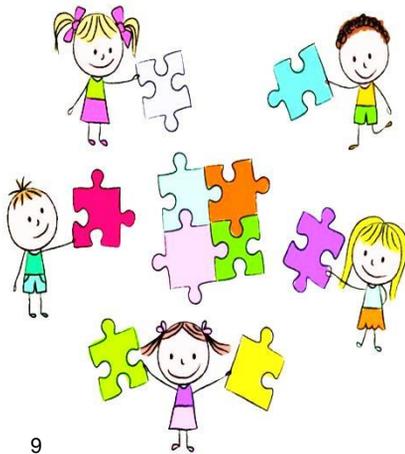
Introdução

No ensino de ciências por investigação há um envolvimento emocional por parte do aluno, pois ele passa a usar suas estruturas mentais de forma crítica, suas habilidades e também suas emoções (CARVALHO et al., 2013).



8

A Sequencia Didática (SD) aqui proposta baseou-se nos estudos de Zabala (1998), que sugere as seguintes etapas:



9

1. Apresentação da situação problemática
2. Proposição de problemas ou questões
3. Respostas intuitivas ou suposições
4. Proposta das fontes de informação
5. Busca de informação
6. Elaboração de conclusões
7. Generalização das conclusões e síntese
8. Exercícios de memorização
9. Prova ou exame
10. Avaliação

Esse projeto cria um ambiente construtivista intelectualmente ativo em que os alunos se envolvam nas situações de aprendizagem propostas e de fato aprendam o que será ensinado. A função do professor será de sistematizar os conhecimentos gerados, não no sentido de “dar a resposta final”, mas de motivar os alunos a desenvolverem a autonomia e posição crítica frente aos temas em estudo.

Para Zabala (1998), a concepção construtivista parte da complexidade intrínseca dos processos de ensinar e aprender, e ao mesmo tempo, de sua potencialidade para explicar o crescimento das pessoas.

Introdução

Ambientes construtivistas de acordo com Gouveia e Valadares (2004, pág. 204), apresentam algumas características como:



10

Privilegiam:

- ✓ a construção ativa e significativa do conhecimento;
- ✓ as tarefas dos alunos em contextos que para eles sejam significativos;
- ✓ as situações do mundo real e do dia a dia;
- ✓ a avaliação formadora voltada não só para a regulação da aprendizagem de cada aluno pelo professor, como também para a reflexão pessoal e auto avaliação.



11

Propiciam:

- ✓ múltiplas representações dos mesmos objetos/fenômenos (representações icônicas, verbais, formais, qualitativas, semi-quantitativas, quantitativas, etc.);
- ✓ atividades dependentes do contexto e do conteúdo que têm em conta os estilos e ritmos de aprendizagem dos alunos;
- ✓ boas relações interpessoais dentro e fora das aulas.



12

Encorajam:

- ✓ a reflexão crítica constante dos alunos durante as suas atividades, a análise do que dizem e fazem, bem como o que dizem e fazem os seus colegas.
- ✓ a construção colaborativa do conhecimento através da negociação social; a co-responsabilização dos alunos pelas suas próprias aprendizagens.

Introdução

O objetivo com o desenvolvimento desse livreto, produto final de um mestrado profissional, é auxiliar outros professores do Ensino Fundamental I na aplicação desse projeto de forma a engajar os alunos na construção do seu conhecimento.

Embora o projeto tenha sido aplicado em uma sala de aula multisseriada com alunos do 4º e 5º ano do EF I, as atividades propostas podem ser adaptadas para outros segmentos.

No capítulo I são apresentados todos os momentos de aplicação do projeto, sendo um guia para futuras aplicações, lembrando que podem haver adaptações conforme a faixa etária e o nível de aprendizagem dos alunos, sendo um projeto bem flexível.

No capítulo II são apresentados os indicadores de alfabetização científica empregados no desenvolvimento do projeto.

Ao final do livreto estão colocadas as atividades realizadas em folhas avulsas durante o projeto, podendo ser impressas para futuras aplicações.

Ficamos felizes em contribuir com o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula envolvendo a AC de uma forma diferenciada e esperamos auxiliar novas iniciativas.

Fabiana Barbosa de Jesus
Maria Auxiliadora Motta Barreto

... Observação ...

Nas próximas páginas são apresentadas as etapas de aplicação da Sequência Didática utilizada no projeto.

Todas as fotos são de arquivo próprio e todos os alunos e responsáveis autorizaram o uso de imagem.

O projeto foi devidamente aprovado por um Comitê de ética em pesquisa com seres humanos (CAAE: 82096517.8.0000.5390 e número do parecer: 2.527.380).

1. Aplicação da sequência didática

1º momento: Sensibilização e início do diagnóstico

Figura 1. Explicação sobre o projeto.

- Apresentação da situação problemática aos alunos:
“O que é preciso para a sobrevivência de seres vivos aquáticos em um aquário?”



Figura 2. Entrega das pranchetas

- Entrega de uma prancheta de madeira etiquetada com o nome de cada um, para a organização das observações explicando a importância dos registros.



Aplicação da sequência didática

2º momento: Continuação do diagnóstico

- Proposição de problemas ou questões.

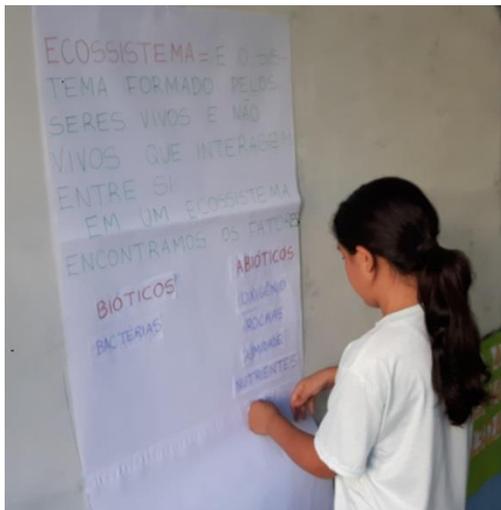
- Roda de conversa para que todos compartilhem as suas respostas da situação problemática.

- Momento da explicitação de respostas intuitivas ou suposições.

Figura 3. Roda de conversa



Figura 4. Cartaz / Classificação



3º momento

- Proposta das fontes de informação

- Trabalho com o tema: Ecossistema.

- Aula expositiva, leitura compartilhada, análise de imagem e interpretação de texto.

- Classificação com o uso de cartaz : fatores bióticos e abióticos presentes no aquário.

Aplicação da sequência didática

4º momento :

- Continuação: Proposta das fontes de informação

- Trabalho com o tema : Fotossíntese (aula expositiva, leitura compartilhada, análise de imagem e interpretação de texto).
- Confeção de cartaz, juntamente com os alunos, sobre o processo da fotossíntese.

Figura 5. Cartaz sobre o processo da fotossíntese



13

5º momento

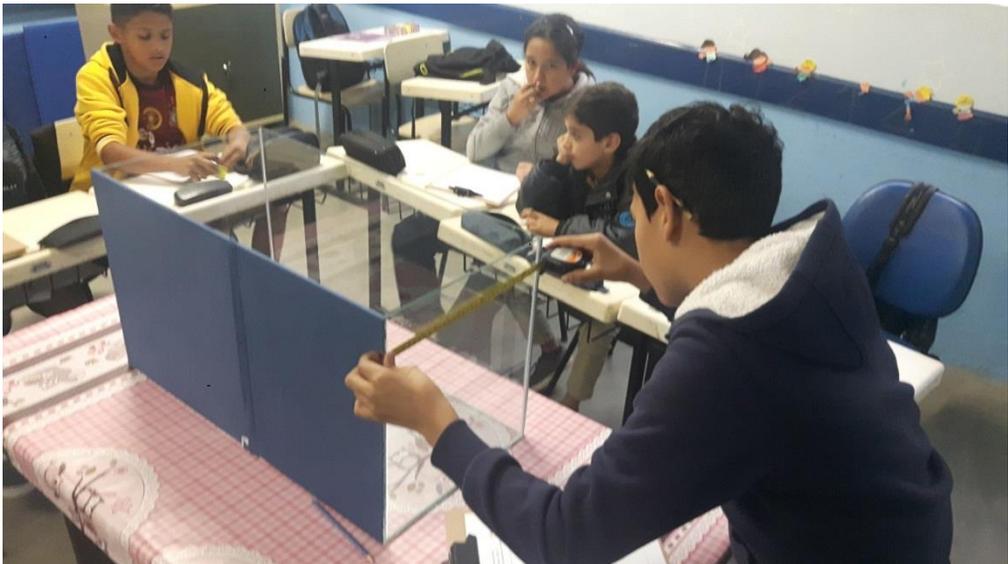
- Trabalho com o tema : A poluição da água
- Aula expositiva, leitura compartilhada, interpretação de texto e produção de história em quadrinhos sobre a poluição da água.

Aplicação da sequência didática

6º momento:

- **Busca de informações**, para a montagem do aquário.
- Lista de materiais necessários para a montagem;
- Questionamento : “Quantos litros de água são necessários para encher todo o aquário?”
- Levantamento de estimativas, que podem ser anotadas na lousa;
- Trabalho com o cálculo do volume de água.

Figura 6. Tirando medidas para realizar o cálculo de volume de água.



14

- Oriente os alunos na retirada das medidas do aquário.
- Explique a fórmula de cálculo do volume.
- Estimule o cálculo com autonomia.

Aplicação da sequência didática

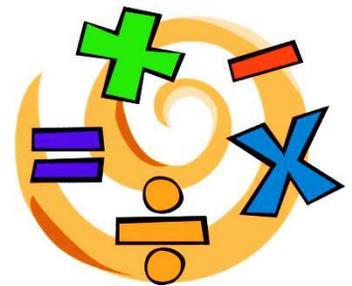
7º momento:

- **Continuação:** - **Busca de informações.**
- Continuidade no trabalho com o cálculo do volume de água, com exercícios para praticar.

Figura 7. Praticando cálculos.



Nesse momento motive um aluno a ajudar o outro. É importante, em todas as etapas do projeto, estimular a cooperação.



15

Aplicação da sequência didática

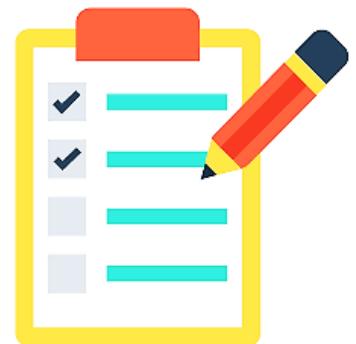
8º momento:

- Continuação: - Busca de informações.

- Momento da montagem do aquário, utilizando os materiais abaixo que podem ser adquiridos em lojas de aquarismo.
- Exponha para os alunos em forma de lista os materiais que serão usados.

Lista:

- ✓ Mesa (aparador) pode ser uma mesa escolar bem resistente;
- ✓ Aquário com as dimensões: 70 cm de comprimento, 35 cm de altura e 40 cm de largura;
- ✓ Lâmpadas frias;
- ✓ Uma tampa de madeira com as lâmpadas instaladas;
- ✓ Substrato extra fino (Terra);
- ✓ Substrato inerte (pedras com granulação de 2 a 3 milímetros de diâmetro);
- ✓ Plantas aquáticas (Echinodorus grandiflorus, Egeria Densa, Equinodorus bleheri, Hygrophila, polysperma, Vallisneria americana e Cabomba caroliniana);
- ✓ Pedras decorativas;
- ✓ Filtro externo com a vazão de 240 litros/hora;
- ✓ Água límpida.



16

Aplicação da sequência didática

8º momento: Continuação

Montagem do aquário



17

Para a montagem do aquário foram adaptadas as etapas sugeridas no livro: Aquapaisagismo: Introdução ao aquário plantado. Londrina: Aquamazon, 2008. 171 p. ALMEIDA, Mauricio Xavier de; SUZUKI, Rony.

Essas etapas foram adaptadas pela professora, conforme a finalidade desse aquário, sendo apresentadas abaixo:

1ª etapa: Com uma régua espalhe na área em que as plantas serão fixadas o substrato extra fino

Figura 8. Montagem do aquário



Aplicação da sequência didática

8º momento: Continuação

2ª etapa: Recorte um pedaço de manta acrílica e cubra o substrato extra fino.

Figura 9. Montagem do aquário



Figura 10. Montagem do aquário



3ª etapa: Coloque o substrato inerte e espalhe até que fique uniforme, em seguida faça um pequeno desnível, deixando o substrato com uma altura de 4 a 5 cm na parte frontal do aquário. Na parte traseira cerca de 8 a 10 cm.

4ª etapa: Esse é o momento de acrescentar alguma rocha caso queira decorar. É preciso a utilização de rochas que não alterem os parâmetros químicos da água, as neutras são as mais indicadas, o ideal é adquirir as rochas em alguma loja de aquário e perguntar se servem para aquários plantados ou não.

Aplicação da sequência didática

8º momento: Continuação

5ª etapa: Coloque as rochas decorativas, em seguida encha o aquário, até a metade tomando cuidado para não revolver o fundo.

Figura 11. Montagem do aquário



6ª etapa: Faça o plantio das plantas aquáticas.

Nesse aquário a sugestão é utilizar as seguintes espécies de plantas aquáticas:

Nome científico: Cabomba caroliniana

Echinodorus grandiflori

Egeria Densa

Equinodorus bleheri

Hygrophila polysperma

Vallisneria americana



18

Aplicação da sequência didática

8º momento: Continuação



19

7ª etapa: Insira o filtro externo.

- Explique para os alunos que os restos de fezes, a ração não consumida e outros materiais que entram em decomposição dentro do aquário podem ser prejudiciais aos peixes, e o filtro terá a função de fazer a renovação da água tornando-a ideal para a sobrevivência dos peixes e plantas.

Figura 12. Explicação da importância do filtro no aquário



Aplicação da sequência didática

8º momento: Continuação

8ª etapa: Insira um pedaço pequeno de manta acrílica acima de uma esponja já presente na bomba para ajudar na absorção das impurezas.

Esse pequeno pedaço de manta acrílica pode ser trocado quando estiver muito sujo, pois é ali que muitas impurezas do aquário ficarão.

Para a manutenção do aquário os alunos podem usar uma pinça grande de plástico que é encontrada em lojas de aquarismo.

Figura 13. Montagem do aquário.



Aplicação da sequência didática

8º momento: Continuação

- Momento de observar o aquário pronto e a bomba em funcionamento.

Figura 14. Observação do aquário montado



Figura 15. Aquário montado



Aplicação da sequência didática

8º momento: Continuação

10º etapa – aproximadamente dois dias após a montagem do aquário.

- Faça esse questionamento aos alunos: “A água do aquário vai evaporar?”.
- Leitura e interpretação de texto informativo com o tema: Filtro traseiro (Hang-on) e a importância da filtragem do aquário.
- Troca do pedaço de manta acrílica para melhorar a filtragem, e observação das impurezas retidas.
- Roda de conversa com o questionamento: “Por que é importante ser realizada a filtragem no aquário?”.
- Realização de atividade em folha para o registro escrito da importância do processo de filtragem no aquário.

Figura 16. Troca do pedaço de manta acrílica no filtro.

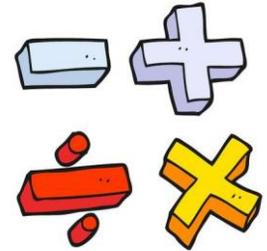


Aplicação da sequência didática

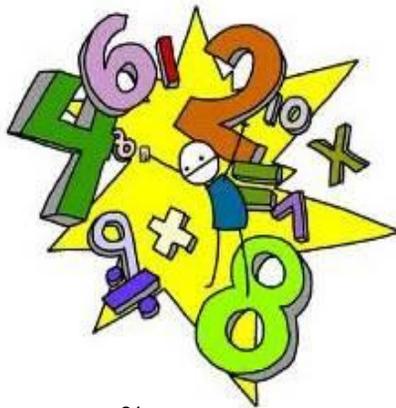
11º momento:

Revisão do cálculo do volume de água do aquário;

- Explicação sobre o cálculo de quanto tempo que a bomba leva para circular a água do aquário;
- Realização dos cálculos (atividade em folha).



20



21



Aplicação da sequência didática

12º momento:

- Nessa aula serão trabalhadas as disciplinas de Língua Portuguesa, Ciências e Matemática, com os temas: “A importância da medição de temperatura no aquário” e “Verificação do pH para a inserção dos peixes”.
- Realização da leitura compartilhada com pausas para as explicações da professora e esclarecimento de dúvidas dos alunos.
- Inserção do termômetro e o termostato no aquário. Esses dois instrumentos podem ser encontrados em lojas de aquarismo.
- Realização do teste de pH com a mediação da professora e observação dos alunos. O teste de pH é facilmente encontrado em lojas de aquarismo e sempre é acompanhado de um manual de instruções bem explicativo.
- Entrega para os alunos das fichas de anotações individuais das observações de pH, da temperatura e da evaporação da água.

Figura 17. Termostato



Fonte:
<https://www.royalpets.com.br/termostato-com-aquecedor-roxin-ht-1300-100w-220v.html>

Figura 18. Termômetro



Fonte: arquivo da autora

Figura 19. Teste de pH



Fonte: arquivo da autora

Aplicação da sequência didática

12º momento: continuação

Figura 20. Realização do teste de pH.



13º momento

- Entrega para os alunos as fichas de anotações das observações das plantas aquáticas e registro por escrito das medições realizadas.
- Essas fichas podem ficar organizadas em pranchetas.
- Além das fichas individuais coloque no mural uma folha para anotações de cada planta, para que os alunos ausentes no dia das medições possam fazer as suas anotações e acompanhar o andamento das observações.

Aplicação da sequência didática

14° momento: continuação

- Trabalho com a disciplina de Língua portuguesa e Ciências.
- Explicação para os alunos sobre importância do gás carbônico para o crescimento das plantas aquáticas
- Leitura compartilhada do texto “Injeção de CO₂”.
- Realização do experimento “Injeção de CO₂”.

Figura 21. Explicação sobre o experimento de injeção de CO₂



Aplicação da sequência didática

14° momento: continuação

Experimento: Injeção de CO₂

Com a garrafa pet o fermento biológico de padaria, o bicarbonato de sódio e o açúcar é hora de fazer a injeção de CO₂, seguindo as instruções abaixo.

Material caseiro para injeção de CO₂

- 1 garrafa pet de 2L vazia com tampa
- 1 garrafa plástica de água descartável pequena
- 1 m de mangueira fina transparente
- 1 pedra porosa
- 2 copos de 200ml de açúcar
- 1 colher de chá rasa de fermento biológico de padaria
- 1 colher de café bem cheia de bicarbonato de sódio

Figura 22. Aquário montado



Modo de produzir:

Corte a garrafa de plástico ao meio e com durex encaixe-a na garrafa pet como um funil.

Coloque 500 ml de água sem cloro na garrafa, acrescente os dois copos de açúcar, agite bem a garrafa. Em um copo coloque o fermento biológico com um pouco de água também sem cloro, coloque o bicarbonato e misture bem, em seguida adicione essa mistura na garrafa e novamente agite bem a garrafa.

Adicione mais água sem cloro na garrafa e deixe essa mistura com a distância de aproximadamente até 10 cm da tampa.

A tampa da garrafa deve ser furada para receber a mangueira, esse furo deve ser realizado por um adulto, em seguida encaixe a mangueira no furo, deixando-a com apenas 1 cm de caimento para dentro da garrafa, faça a vedação da tampa com durepox e feche a garrafa. Na outra ponta da mangueira que irá para dentro do aquário deve estar encaixada a pedra porosa. Em lojas de aquarismo essa mangueira já é vendida com a pedra porosa encaixada.

Após os procedimentos acima coloque a mangueira com a pedra porosa dentro do aquário e dentro de 1 hora aproximadamente já é possível observar as pequenas bolhas de CO₂ saindo pela pedra porosa.

Aplicação da sequência didática

14º momento: continuação

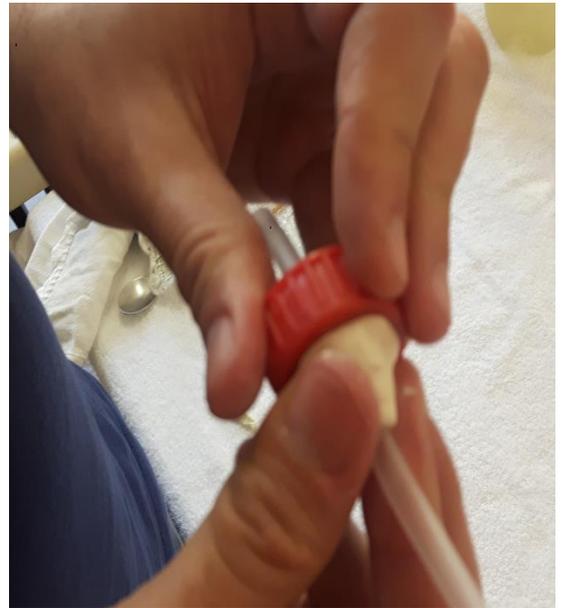
Figura 23. Explicações sobre a realização do experimento com injeção de CO₂



Figura 24. Realização do experimento com injeção de CO₂



Figura 25. Vedação na tampa da garrafa pet com durepox



Aplicação da sequência didática

15° momento:

- Trabalho com a disciplina de Ciências.
- Observação das pequenas bolhas de CO_2 e O_2 que são visíveis no aquário.
- Representação por meio de desenho da realização do experimento da injeção de CO_2 .

Figura 26. Observação das pequenas bolhas de CO_2 e O_2 .



Figura 27. Pequenas bolhas de CO_2 .



Aplicação da sequência didática

16º momento:

- Trabalho com a disciplina de Língua Portuguesa e Ciências.
- Por meio de atividade escrita solicite aos alunos que descrevam a importância da injeção de CO₂ no aquário.
- É o momento de expor para os alunos os peixes que serão colocados no aquário.
- Com os peixes ainda nos saquinhos plásticos, medir o tamanho aproximado deles com a régua e registrar por escrito nas fichas.
- Antes de inserir os peixes no aquário realizar o teste de pH.
- Inserir os peixes no aquário.
- Entregar para os alunos as fichas de leitura sobre algumas características dos peixes colocados no aquário que devem ficar organizadas em suas pranchetas.
- Realizar as medições das plantas, da temperatura, pH e evaporação da água .

Figura 28. Medição de tamanho aproximado dos peixes.



Aplicação da sequência didática

16° momento: continuação

Atenção: para inserir os peixes no aquário:

- 1° retire uma pequena quantidade de água do aquário e coloque em um balde;
- 2° coloque os saquinhos plásticos fechados por cerca de uns 15 minutos boiando no aquário, para que os peixes se adaptem a temperatura do aquário;
- 3° pegue os saquinhos, abra com cuidado e coloque o peixe na água do balde, deixe-os por uns 5 minutos nessa água, para que eles se adaptem ao pH da água, em seguida com o uso de uma redinha apropriada coloque os peixes no aquário.

- Todos esses procedimentos são necessários para a sobrevivência dos peixes.

Figura 29. Inserção dos peixes no aquário



Aplicação da sequência didática

16º momento: continuação

Figura 30. Atividade em folha sobre características dos peixes

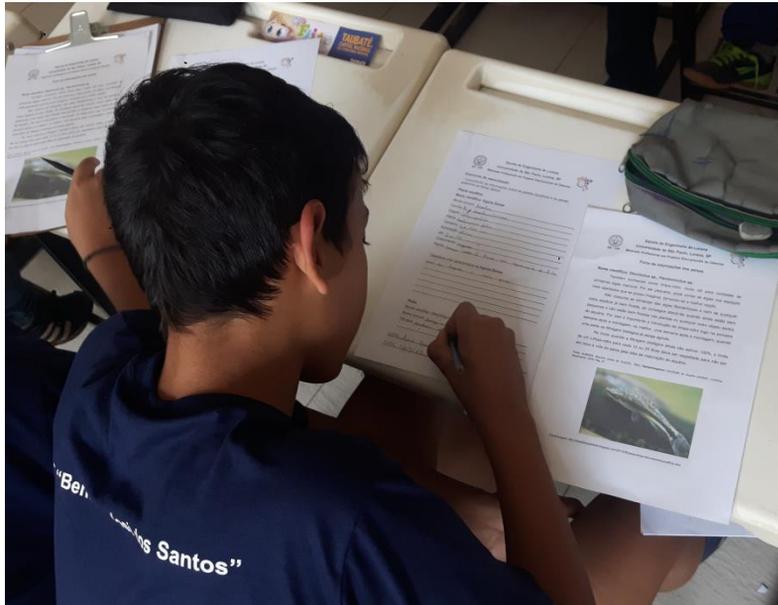


Figura 31. Realização das medições.



Aplicação da sequência didática

17º momento:

- Trabalho com as disciplinas de Língua Portuguesa e Ciências, com o tema “Fotossíntese”, por meio de aula expositiva, leitura compartilhada e individual, e observações da fotossíntese em tempo real no aquário.

Foto 32. Observação da fotossíntese.



Esse é um dos momentos de grande importância do projeto, pois os alunos conseguem visualizar as bolhas de CO_2 saindo pela pedra porosa como resultado do experimento de injeção de CO_2 e também conseguem visualizar pequeninas bolhas de O_2 que estão saindo das plantas aquáticas.

Organize os alunos de forma que um por um possa observar bem de perto o aquário, explique que cada um terá a sua vez de observar.

É o momento de vivenciar a fotossíntese acontecendo.

Aplicação da sequência didática

18º momento:

- Nesse momento inicia-se a etapa de **elaboração de conclusões / generalização das conclusões e síntese / prova ou exame** propostos por Zabala (1998), sendo aplicados exercícios para os alunos praticarem os temas em estudo.
- Nesse dia a professora pode começar a aula explicando para os alunos que vão entrar em um momento de realizar as conclusões sobre o que aprenderam até o momento.
- Por meio de aula expositiva e dialogada a professora pode realizar os questionamentos:

- As plantas cresceram?
- A temperatura apresentou variações?
- Foi possível observar os peixes se alimentando das algas?
- Houve evaporação da água? Por quê?
- Foi possível observar a fotossíntese no ecossistema do aquário?
- As raízes das plantas aquáticas cresceram?



22



23

Aplicação da sequência didática

19º momento:

- Solicitar aos alunos a tarefa de casa para realizarem um roteiro descrevendo como montar um aquário de água doce.

20º momento:

- Trabalho com as disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática e Física.
- Realizar as medições e o preenchimento de uma ficha de interpretação de texto sobre a planta aquática Egeria Densa com a consulta da ficha de leitura.
- Realizar a atividade de cálculo de volume de água e o cálculo de quanto tempo que a bomba leva para circular toda a água do aquário.
- Realizar a atividade: “Represente o ecossistema aquático que você observou no aquário por meio de desenho”.

Figura 33. Realizando atividades em folha



Aplicação da sequência didática

21º momento: continuação das atividades em folha

- Explique sobre o ecossistema aquático;
- Faça uma lista dos fatores abióticos e bióticos;
- Represente por meio de desenho como ocorreu a fotossíntese no aquário;
- Descreva como ocorre a fotossíntese;
- Explique o que é pH, e como ele pode ser medido no aquário.

Figura 34. Momento de elaboração de conclusões.



Aplicação da sequência didática

22º momento:

- Entrega das tarefas de criação de um roteiro de montagem do aquário.
- Confeção de um cartaz em grupo de cinco alunos cada sobre a importância da preservação dos rios.

Figura 35. Confeção do cartaz.



Figura 36. Confeção do cartaz.



23º momento:

- Essa é a última atividade em folha em que é solicitado aos alunos que descrevam como foi a experiência de aprender como montar um aquário e de realizar as atividades propostas.

24º momento:

- Esse é o momento de fechamento do projeto por meio de um seminário.
- O seminário sobre o projeto “Aquário na escola” pode ser apresentado aos outros alunos da escola, e para a preparação do seminário pelos alunos podem ser seguidas as etapas abaixo:
 - 1º. Dividir os temas trabalhados ao longo do projeto conforme o número de alunos que estão participando .
 - 2º. Fazer um sorteio dos temas entre os alunos.
 - 3º. Explicar que cada aluno deve pensar em uma explicação conforme o tema que pegou no sorteio e que devem preparar e treinar a sua apresentação em casa.
 - 4º. Marcar um dia para que apresentem para a professora e explicar que esse será um momento de aperfeiçoar a apresentação que estão preparando.
 - 5º. Marcar o dia da apresentação para os outros alunos da escola.
 - 6º. Os alunos de outras salas que assistirão a apresentação devem se dirigir a sala em que o aquário está presente, para que os alunos utilizem o aquário em suas explicações.

Aplicação da sequência didática

24º momento: continuação

- Encerramento do projeto com a apresentação de seminário sobre o projeto “Aquário na escola” para os alunos do 6º ano.

Figura 37. Apresentação de seminário sobre o projeto “Aquário na escola”, para outra sala da escola.



Atenção:

O professor (a) que aplicar o “Projeto aquário na escola”, deve conversar com os alunos sobre os cuidados necessários em relação a segurança, pois o funcionamento das lâmpadas, da bomba e do termostato exige a eletricidade.

Faça um combinado com os alunos de que toda a manutenção do aquário acontecerá somente nos momentos de aplicação do projeto e será na presença de um adulto.

Coloque duas cadeiras da sala de aula em frente ao aquário e passe um barbante fazendo uma linha limite de observação. Combine com os alunos que quando desejarem fazer observações em momentos que o projeto não estiver sendo aplicado deverão respeitar a linha limite.

Fazer esse combinado com os alunos e explicar a importância de se manter a segurança é importantíssimo, para que eles reflitam sobre os cuidados que devem ter no seu dia a dia em situações que envolvam a eletricidade.

II. Indicadores de Alfabetização Científica

Para avaliar o percurso e o aprendizado dos alunos são utilizados os indicadores de AC, que representam ações e habilidades utilizadas durante a resolução de um problema (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Para Pizarro e Lopes Junior (2016), os indicadores de AC proporcionam ao professor o levantamento com maior clareza dos avanços dos alunos, fornecendo pistas sobre como aprimorar a sua prática.

Sasseron (2008) sugere os indicadores de AC citados abaixo, que estão presentes durante todo o percurso:

- **Seriação de informações:** Está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa.

- **Organização de informações:** Ocorre tanto no início da proposição de um tema quanto na sua retomada, é o momento em que as ideias são relembradas.

- **Classificação de informações:** É um indicador voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha.

- **Raciocínio lógico:** Relaciona-se com a forma como o pensamento é exposto.

- **Raciocínio proporcional:** Mostra o modo que se estrutura o pensamento.

- **Levantamento de hipóteses:** Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Pode surgir tanto como uma afirmação ou interrogação.

- **Teste de hipóteses:** Etapa em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova.

Indicadores de Alfabetização Científica

- **Justificativa:** Aparece quando em uma afirmação qualquer proferida lança-se mão de uma garantia para o que é proposto.

- **Previsão:** É explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.

- **Explicação:** Surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas.

A análise do percurso desse projeto, por meio dos indicadores de AC citados visa fornecer informações que auxiliem os profissionais da educação a compreenderem melhor à estruturação do pensamento do aluno no EF I e repensem em estratégias de aprendizagem .

Observação: No apêndice é apresentada uma tabela que pode ser preenchida pelo professor (a) para acompanhar o alcance dos indicadores de Alfabetização Científica durante os momentos do projeto.



24

Considerações finais

Esse projeto proporciona um crescimento gradativo de conhecimentos aos alunos envolvidos. Durante todo o processo é possível observar que os alunos enriquecem suas descrições escritas e orais, aumentam significativamente seu vocabulário e é possível que alcancem todos os indicadores de AC sugeridos por

Sasseron (2008): seriação de informações, organização de informações, classificação de informações, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação.

Na sala de aula desenvolve-se um ambiente tranquilo de pesquisa, de observação, de troca de informações, de trabalho colaborativo e os alunos podem ter o contato e vivenciar concretamente as etapas de uma pesquisa, conhecendo a necessidade de sistematizar, de respeitar os procedimentos dos experimentos e ter paciência para observar os possíveis resultados, também tornam-se mais organizados e observadores.

Esse ambiente de aprendizagem estimulante favorece aprender de forma mais ativa e dinâmica. O envolvimento na construção do aquário demanda o exercício de vários sentidos que resultam em uma aprendizagem efetiva e marcante para toda a vida dos alunos.

O trabalho interdisciplinar oportuniza a troca de informações entre as disciplinas, enriquece o conhecimento construído e mostra aos alunos o quanto os conhecimentos estão integrados.

A aplicação da sequência didática e a montagem do aquário de água doce mostram-se como instrumentos eficazes que podem contribuir com o processo de AC no EF I.

Considerações finais: continuação

A sequência didática e a construção do aquário de água doce são instrumentos que oportunizaram o engajamento dos alunos de forma ativa e colaborativa e também proporciona o envolvimento da memória afetiva:

“A memória afetiva é fundamental no nosso processo de desenvolvimento psicológico, de autoconhecimento e desenvolvimento pessoal” (CARLOS JUNIOR 2016, *apud* PORTILLO, s/d).

Os momentos vividos pelos alunos durante a construção do aquário e a realização da sequência didática certamente ficarão guardados em suas memórias e a riqueza de detalhes com que os conteúdos trabalhados serão lembrados por eles poderão resultar na aplicabilidade de situações do seu cotidiano.

O resultado final da aplicação foi satisfatório, pois os alunos demonstraram aprimorar os seus conhecimentos, apontando que o projeto “Aquário na escola” é um instrumento facilitador no processo de AC e apresenta-se como opção de projeto para os profissionais da educação que almejam trabalhar com atividades diferenciadas.

Figura 38: Aquário montado



Fontes das ilustrações usadas

Observação: Nesse livreto foram usadas algumas pequenas ilustrações e abaixo de cada uma consta um número para a identificação das fontes. Sendo assim seguem abaixo as fontes de cada ilustração.

1. Disponível em: <<http://clipart-library.com/scientist-pictures-for-kids.html>> Acesso em 09 de jan. 2019.
2. Disponível em: <http://vias-seguras.com/educacao/educacao_ao_transito_regulamentacao/a_seguranca_no_transito_nos_pcn> Acesso em 09 de jan. 2019.
3. Disponível em: <<https://pedagogiaparaconcurseiros.com.br/dica-bncc/>> Acesso em 09 de jan. 2019.
4. Disponível em: <https://pt.pngtree.com/freepng/cartoon-children-reading_2759467.html> Acesso em 09 de jan. 2019.
5. Disponível em: <https://pt.pngtree.com/freepng/children-read-thinking_3049391.html> Acesso em 09 de jan. 2019.
6. Disponível em: <https://pt.pngtree.com/freepng/the-child-is-writing_3235372.html> Acesso em 09 de jan. 2019.
7. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/423690277424224111/>> Acesso em 09 de jan. 2019.
8. Disponível em: <<http://www.myfreephotoshop.com/creative-brain-wiring-and-bulb-design-vector-graphics.html>> Acesso em 09 de jan. 2019.
9. Disponível em: <<https://www.fotosearch.com.br/CSP440/k19173625/>> Acesso em 09 de jan. 2019.
10. Disponível em: <<https://www.dreamstime.com/stock-image-creative-brain-idea-concept-background-design-poster-flyer-cover-brochure-business-dea-abstract-illustration-image35559291>> Acesso em 09 de jan. 2019.
11. Disponível em: <https://pt.pngtree.com/freepng/think-of-the-child_3142325.html> Acesso em 09 de jan. 2019.
12. Disponível em: <https://pt.pngtree.com/freepng/think-of-the-child_2840727.html> Acesso em 09 de jan. 2019.
13. Disponível em: <https://pt.pngtree.com/freepng/sewage-pollution_3148584.html> Acesso em 09 de jan. 2019.
14. Disponível em: <<https://pngimage.net/tome-nota-png-5/>> Acesso em 09 de jan. 2019.
15. Disponível em: <http://worldartsme.com/math-clipart.html#gal_post_5778_math-clipart-1.jpg> Acesso em 09 de jan. 2019.

Fontes das ilustrações usadas

16. Disponível em: <<https://ceppp.ca/en/evaluation-toolkit/kroutil-checklist/>> Acesso em 09 de jan. 2019.
17. Disponível em: <<http://chittagongit.com/icon/homework-icon-png-18.html>> Acesso em 09 de jan. 2019.
18. Disponível em: <https://pt.pngtree.com/freepng/aquatic_793156.html> Acesso em 09 de jan. 2019.
19. Disponível em: <<https://www.petz.com.br/produto/filtro-externo-boyu-wf-2015-para-aquario-150-litros-h-6w>> Acesso em 09 de jan. 2019.
20. Disponível em: <https://br.123rf.com/photo_54020959_%C3%A0-m%C3%A3o-livre-desenhado-s%C3%ADmbolos-de-banda-desenhada-de-matem%C3%A1tica.html> Acesso em 09 de jan. 2019.
21. Disponível em: <<http://www.oqueeoquee.com/jogos-de-matematica/>> Acesso em 09 de jan. 2019.
22. Disponível em: <https://pt.pngtree.com/freepng/brilliant-color-question-mark_660600.html> Acesso em 09 de jan. 2019.
23. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/325244404334922142/>> Acesso em 09 de jan. 2019.
24. Disponível em: <<https://stock.adobe.com/br/images/checklist-clipboard-vector-icon-flat-illustration-paper-red-check-office-document-orange-board-trendy-modern-sign-design-for-website-ui-web-mobile-app/199233295>> Acesso em 09 de jan. 2019.
25. Disponível em: <https://pt.pngtree.com/freepng/school-children_2726604.html>

Referências

ACARÁ Rio, 2017. Disponível em: <https://www.acarario.com.br/MOLINESIA-NEGRA-3-A-4-CM>. Acesso em: 16 out. 2017.

ALMEIDA, Mauricio Xavier de; SUZUKI, Rony. **Aquapaisagismo: Introdução ao aquário plantado**. Londrina: Aquamazon, 2008. 171p.

AMARTINS, José Manoel et al. **Companhia das Ciências, 6° ano**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 256 p.

ANDRÉ, Marli E. D. A. et al. Estudo de caso:: Seu potencial na educação. **Cp. Cadernos de Pesquisa**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 49, p.51-54, nov. 1984. Anual. Disponível em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos/528.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2017.

AQUA house, 2017. Disponível em: <http://www.aquahouse.com.br/produto/guppy-cobra-poecilia-reticulata-casal-3/>. Acesso em: 16 out. 2017.

AQUARISMO on line, 2017. Disponível em: <http://www.aquaonline.com.br/artigos/faca-voce-mesmo-fvm/49-injecao-caseira-de-co2-com-fermento-biologico>. Acesso em: 16 out. 2017.

BRASIL. MEC. **Parâmetros curriculares nacionais:: Apresentação dos temas transversais**. 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2017.

BRASIL. MEC. **Parâmentos Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. 1997. 90 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2017.

BRASIL. MEC. **Parâmetros curriculares nacionais:: Meio Ambiente e Saúde**. 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. (Org.). **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-programa-de-pós-graduação-em-projetos-educacionais-de-ciências>

Referências

content/uploads/2018/06/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 31 out. 2018.

CACHAPUZ, António et al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 264 p.

CARDOSO, Fernanda Serpa et al. Interdisciplinaridade: fatos a considerar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p.22-37, jun. 2008. Disponível em: file:///C:/Users/Windows 7/Downloads/222-824-2-PB.pdf. Acesso em: 12 nov. 2017.

CARLOS JUNIOR, Manoel. **Experencialize. Os 7 passos para transformar produtos e serviços em experiências**. 1.ed. Taubaté, SP, 2016.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009. 188 p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 152 p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 154 p.

COLE, Michael (Org.). **A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos Psicológicos Superiores**. Tradução de: José Cipolla Neto, et al. 6. ed, São Paulo: Martins Fontes, 1998. 191 p.

COLL, César; TEBEROSKY, Ana. **Aprendendo Ciências: Conteúdos essenciais para o Ensino Fundamental de 1º a 4º série**. São Paulo: Ática, 2002. 256 p.

CORTELLA, Mario Sergio. **Não nascemos prontos: Provocações filosóficas**. 19. ed. Petrópolis: Vozes Nobilis, 2016. 134 p.

COSTA, Janilda Pacheco da et al. Desvendando a ecologia local: Atividades interativas. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 3, p.119-134, dez. 2011. Disponível em:file:///C:/Users/Windows 7/Downloads/765-3281-1-PB.pdf. Acesso em: 12 nov. 2017.

Referências

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. Campinas: Autores Associados Ltda, 2011. 149 p.

DEMO, Pedro. **Educação e alfabetização científica**. Campinas: Papirus, 2010. 160 p.

DICAS de aquário, 2017. Disponível em:

<http://dicasdeaquarionet.blogspot.com/2013/05/peixe-limpa-vidro-otocinclus-affinis.htm>. Acesso em: 16 out. 2017.

FABRI, Fabiane; SILVEIRA, Rosemari M. C. F.. Alfabetização científica e tecnologica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnologico. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p.99-127, ago. 2012. Disponível em: [file:///C:/Users/Windows 7/Downloads/1264-4441-1-PB \(1\).pdf](file:///C:/Users/Windows%207/Downloads/1264-4441-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 05 nov. 2017.

FISH, tanks and ponds, 2017. Disponível em:

<http://www.fishtanksandponds.co.uk/galleries/photo-pages-fw-tropical/cyprinodontiformes/poecilia-reticulata.html>. Acesso em: 16 out. 2017.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Unijuí, 2011. 288 p.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p. Disponível em: [http://www.urca.br/itec/images/pdfs/modulo v - como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf](http://www.urca.br/itec/images/pdfs/modulo_v_-_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf). Acesso em: 13 nov. 2017.

GOUVEIA, Vera; VALADARES, Jorge (Org.). A aprendizagem em ambientes construtivistas:: uma pesquisa relacionada com o tema ácido - base. **Ienci. Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 22, n. 2, p.199-220, ago. 2004. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/534>. Acesso em: 13 nov. 2017.

MELLO, Leonides Silva Gomes de; GUAZZELLI, Iara Regina Bocchese. A alfabetização científica e tecnológica e a educação para a saúde em ambiente

Referências

não escolar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 1, p.22-41, maio 2011. Disponível em: file:///C:/Users/Windows 7/Downloads/874-2769-1-PB.pdf. Acesso em: 04 nov. 2017.

MORALES, Pedro. **A relação professor-aluno: o que é, como se faz**. 8. ed. São Paulo: Loyola, 2009. 167 p.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: Aprendizagem e desenvolvimento. Um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997. 110 p.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: Da Excelência à Regulação. Entre Duas Lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1999. 184 p.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; LOPES JUNIOR, Jair. Indicadores de alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências (ienci)**, Bauru, v. 20, n. 1, p.208-238, mar. 2015. Disponível em: file:///C:/Users/Windows 7/Downloads/66-142-1-SM (1).pdf. Acesso em: 08 nov. 2017.

RODRIGUES, Leude Pereira; MOURA, Lucilene Silva; TESTA, Edimárcio. O tradicional e o moderno quanto à didática no Ensino Superior. **Revista Científica do Itpac**, Araguaína, v. 4, n. 3, p.1-9, jul. 2011. Disponível em: <http://unesav.com.br/ckfinder/userfiles/files/O%20tradicional%20e%20o%20moderno.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2019.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. 281 f. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.passeidireto.com/arquivo/2692801/alfabetizacao_cientifica_no_ensino_fundamental-_estruturas_e_indicadores_destes_p. Acesso em: 07 dez. 2017.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Rio Grande do Sul, v. 16, p.59-77, 2011. Disponível em:

PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM PROJETOS EDUCACIONAIS DE CIÊNCIAS
Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo

Referências

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em: 19 nov. 2018.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Construindo argumentação na sala de aula: A presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p.97-114, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132011000100007&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 07 dez. 2017.

SUZUKI, Rony. **Guia de Plantas Aquáticas**. Londrina: Aquamazon, 2011. 184 p.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 135 p.

TRIVELATO, Sílvia Frateschi; SILVA, Rosana Louro Ferreira. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 135 p.

UNESCO. **Ensino de ciências: o futuro em risco**. 2005. Disponível em: http://www.unesco.org/ulis/cgibin/ulis.pl?catno=139948&set=005A04B86A_2_183&gp=1&lin=1&ll=1. Acesso em: 09 nov. 2017.

VASCONCELOS, Maria Lucia Marcondes Carvalho; BRITO, Regina Helena Pires de. **Conceito de educação em Paulo Freire**. São Paulo: Vozes, 2006. 195 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=uNkbBAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=educa%C3%A7%C3%A3o+banc%C3%A1ria+paulo+freire&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjdpem9sMTXAhUEHZAKHa72Cx8Q6AEIMzAC#v=onepage&q=educa%C3%A7%C3%A3o+banc%C3%A1ria+paulo+freire&f=false>. Acesso em: 16 nov. 2017.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p.213-227, ago. 2013. Disponível em: http://novo.more.ufsc.br/artigo_revista/inserir_artigo_revista. Acesso em: 07 nov. 2017.

Referências

VIGOTSKII, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alex N.. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. Tradução de: Maria da Pena Villalobos 11. ed. São Paulo: Ícone, 2010. 234 p. Disponível em: <file:///F:/VIGOTSKI-Lev-Semenovitch-Linguagem-Desenvolvimento-e-Aprendizagem.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2019.

WARD, Brian. **Guia do aquário**. Lisboa: Editorial Estampa, 1991. 176 p.

WEBQUESTFACIL, 2017. Disponível em:

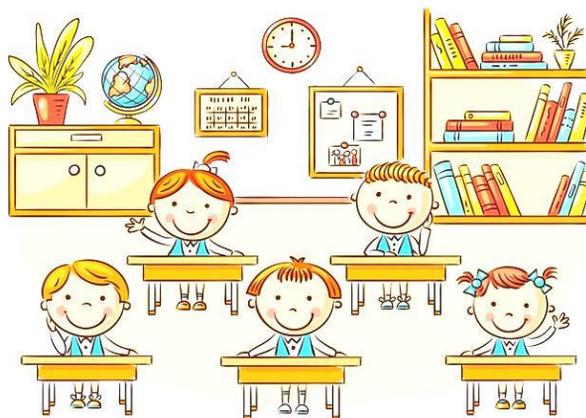
<http://webquestfacil.com.br/webquest.php?pg=introducao&wq=17605>. Acesso em: 16 out. 2017.

WEISSMANN, Hilda et al. **Didática das Ciências Naturais: Contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998. 244 p.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: Como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

Apêndice

No apêndice estão presentes todas as atividades em folha do projeto “Áquário na escola”.



25

Atividade 1



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____/____/____

- Você conhece e sabe explicar os conceitos abaixo?

Assinale com um X.

Se assinalar SIM, explique em seguida o que você sabe do conceito:

1. Você conhece e sabe explicar o que é um ecossistema?

() Sim

() Não

Explicação:

2. Você conhece e sabe explicar o que é um ecossistema aquático?

() Sim

() Não

Explicação:

3. Você conhece e sabe explicar o que é fotossíntese?

() Sim

() Não

Explicação:

4. Você conhece e sabe explicar o que é atmosfera?

() Sim

() Não

Explicação:

PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM PROJETOS EDUCACIONAIS DE CIÊNCIAS

Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo

5. Você conhece e sabe explicar quais gases estão presentes na atmosfera?

() Sim

() Não

Explicação:

6. Você conhece e sabe explicar o que é pH?

() Sim

() Não

Explicação:

7. Você conhece e sabe explicar o que são fatores abióticos e bióticos?

() Sim

() Não

Explicação:

8. Você já montou um aquário?

() Sim

() Não

Explicação:

9. Você acha interessante aprender como montar um aquário de água doce?

() Sim

() Não

Explicação:

10. Você acha que pode aprender coisas novas e interessantes observando um aquário?

() Sim

() Não

Explicação:

11. Podemos colocar qualquer peixe no aquário?

() Sim

() Não

Explicação:

12. Podemos colocar qualquer planta no aquário?

() Sim

() Não

Explicação:

13. Aquários, piscinas e fontes artificiais de água possuem uma bomba para circular a água, você sabe explicar como fazer o cálculo do tempo que a bomba leva para circular a água?

() Sim

() Não

Explicação:

14. Como podemos montar um aquário de água doce? Que materiais são necessários?

R: _____

15. Como a água de um rio pode ficar poluída?

R: _____

Atividade 2



Nome: _____

Data: ____/____/____

Texto 1

O que é um ecossistema

Um ecossistema é o conjunto formado por todos os seres vivos que vivem em um determinado lugar e pelas características físicas próprias desse lugar (COLL, 2002, p. 94).

Um exemplo de ecossistema é a floresta; os seus elementos são o calor, a umidade, as chuvas abundantes, uma vegetação densa e a presença de animais adaptados a essas condições de vida. Outros exemplos de ecossistemas são os rios, bosques, desertos, costas rochosas, pântanos, etc. Em todos ecossistemas há dois componentes: uma comunidade de organismos vivos e um meio físico (COLL, 2002, p. 94).

Alguns dos elementos físicos mais importantes são o calor, a umidade, a luminosidade e a concentração de nutrientes (COLL, 2002, p. 94).

A vida só pode se desenvolver dentro de determinados limites; por exemplo, nenhum organismo é capaz de sobreviver acima dos limites suportáveis de frio e de calor. No entanto, as várias espécies possuem diferentes limites de tolerância. No caso dos pinguins, o seu hábitat é a fria Antártida, enquanto as sucuris vivem e se reproduzem no intenso calor da mata. O mesmo ocorre com os outros elementos do meio físico (umidade, luminosidade, etc.) que determinam o tipo de animais e vegetais que podem viver nos diferentes ambientes (COLL, 2002, p. 94).

Um ecossistema é formado por fatores **abióticos** (elementos do ambiente sem vida) como, por exemplo: solo, água, umidade, calor, luminosidade, clima, entre outros, e **fatores bióticos** (elementos do ambiente com vida, ou seja, são os seres vivos) como, por exemplo: animais, flores, árvores, entre outros seres vivos (COLL, 2002, p. 94).



Nome: _____

Data: ___/___/___

Interpretando o texto:

1) O que é um ecossistema?

R: _____

2) Dentro de um aquário existe um ecossistema? Explique:

R: _____



Nome: _____

Data: ___/___/___

3) Represente por meio de desenho um ecossistema aquático:

Atividade 3



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____/____/____

Texto 2

Fotossíntese

A fotossíntese é o processo pelo qual alguns seres vivos produzem o seu próprio alimento. Esse processo usa a energia que vem do sol (luz), e gás carbônico e água como matéria-prima. Todo esse processo ocorre na presença do pigmento clorofila (AMARTINS, 2015, p. 66).

Os organismos conhecidos que fazem fotossíntese são as plantas, as algas e as cianobactérias, um tipo de bactéria (AMARTINS, 2015, p. 66).

Para um organismo realizar fotossíntese, ele deve ser capaz de utilizar a energia do sol como fonte de energia para produzir alimentos, o que, por sua vez, exige certas substâncias, como a clorofila (AMARTINS, 2015, p. 66).

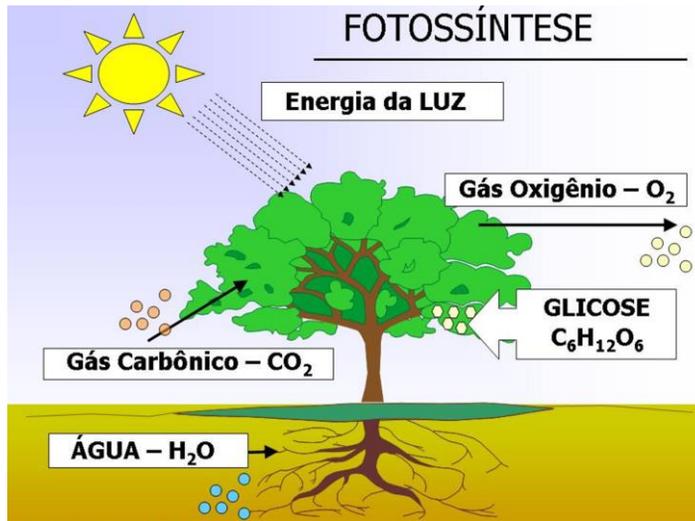
O processo da fotossíntese pode ser representado da seguinte forma:



Ou seja, o gás carbônico e a água, na presença da energia do sol e da clorofila existente nas partes verdes das plantas, sofrem transformações químicas nas quais são produzidos o alimento da planta (glicose) e o gás oxigênio (AMARTINS, 2015, p. 66).

Observe abaixo a imagem que representa o processo da fotossíntese.

Processo da fotossíntese



Fonte: WEBQUESTFACIL, 2017.



Nome: _____

Data: ____ / ____ / ____

Interpretando o texto:

1 – Com as suas palavras explique como ocorre o processo da fotossíntese:

2- Quais organismos realizam a fotossíntese?



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____ / ____ / ____

3- Utilizando as palavras do quadro, faça um desenho que represente o processo da fotossíntese e encaixe as palavras presentes no quadro abaixo:

Energia da luz - Água - Gás carbônico - Glicose - Gás oxigênio

Atividade 4



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____/____/____

Texto 3

A poluição da água

A qualidade da água está relacionada com o destino que se dá a ela. A água usada para gerar energia elétrica não precisa ter a mesma qualidade da água usada para consumo humano, por exemplo. A água para consumo não pode conter microrganismos causadores de doenças nem substâncias tóxicas (poluentes), enquanto a água para geração de energia elétrica não precisa ser tratada (AMARTINS, 2015, p. 196).

Para considerar se determinada água está poluída ou contaminada, precisamos saber o uso que ela terá e se a quantidade de poluentes e microrganismos está acima de um certo nível estabelecido conhecido como padrão de qualidade (AMARTINS, 2015, p. 196).

Caso essa água contenha substâncias ou microrganismos patogênicos (que causam doenças) em quantidade abaixo do padrão de qualidade, ela é apenas considerada contaminada. Se os poluentes e microrganismos superarem esse padrão de qualidade, então a água estará poluída (AMARTINS, 2015, p. 196).

O lançamento de resíduos na água não é um fenômeno novo. Quando as cidades eram pequenas vilas, não havia preocupação com a poluição das águas, que eram limpas e abundantes. Naquela época, a quantidade de resíduos lançados na água era pequena e a ação dos microrganismos presentes na água era suficiente para consumir a maioria desses resíduos (AMARTINS, 2015, p. 196).

Com o crescimento das cidades e com o desenvolvimento da agricultura e das indústrias, não só aumentou a quantidade de resíduos lançados na água, como novos tipos de resíduos industriais surgiram. A quantidade e os tipos de resíduos industriais, agrícolas e domésticos aumentaram tanto que os

PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM PROJETOS EDUCACIONAIS DE CIÊNCIAS

microrganismos dos rios, sozinhos não eram mais suficientes para despoluir a água (AMARTINS, 2015, p. 196).

Atualmente, os principais fatores relacionados à poluição da água incluem o lançamento de esgotos domésticos e industriais, o uso descontrolado de fertilizantes e pesticidas e o vazamento de petróleo nos oceanos (AMARTINS, 2015, p. 196).

O ecossistema presente em um aquário de água doce pode ser comparado ao ecossistema de um rio, sendo assim se colocarmos água suja no aquário isso pode prejudicar a sobrevivência de todos os seres vivos que estão ali presentes, dessa forma podemos entender o quanto é importante a preservação dos rios (AMARTINS, 2015, p. 196).

Interpretando o texto:

1 - Como deve ser a água para o consumo humano?

2- Liste os fatores da atualidade que contribuem para a poluição da água.

3- Em uma folha de sulfite A4, branca crie uma história em quadrinhos que incentive a preservação dos rios, seja criativo.

Atividade 5



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____/____/____

Disciplina: Matemática

1- Cálculo do volume de água do aquário

Como podemos calcular o volume de água que cabe dentro do aquário completamente cheio?

Materiais necessários: aquário, trena, papel e lápis.

Para calcular o volume de água é preciso usar a fórmula:

$$\frac{\text{Comprimento} \times \text{Largura} \times \text{Altura}}{1000}$$

Observação: As medidas nessa situação serão utilizadas em centímetros.

Resolvendo:

- O nosso aquário tem as seguintes dimensões:

_____ cm de comprimento

_____ cm de largura

_____ cm de altura

Sendo assim calcule o volume de água que será utilizado.

Cálculo:

Atividade 6



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: _____ / _____ / _____

Disciplina: Língua Portuguesa e Ciências

Leitura e análise de texto informativo:

Importância da filtragem no aquário

Pode-se dizer que o filtro é o coração do aquário. O sucesso e a maturação de um plantado, ou qualquer outro tipo, estão fortemente relacionados a filtragem. Há que se ter muito cuidado e atenção na escolha do filtro, não bastando comprar o melhor, pensando estar tudo resolvido (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 49).

O tipo, dimensionamento e a manutenção do filtro é que irão garantir que o aquário esteja com um bom “coração” (ALMEIDA, SUZUKI, 2008).

As funções do filtro são:

-Filtragem mecânica: Consiste em esponjas ou materiais especiais (perlon) separam os detritos da água.

-Filtragem biológica: Consiste em esponjas especiais e cerâmicas porosas com enorme área para fixação de colônias de bactérias. Essas bactérias são o ponto mais importante da filtragem do aquário, pois elas transformam a amônia em nitrito e o nitrito em nitrato, que será consumido pelas plantas (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 49).

-Filtragem química: Consiste em carvão ativado ou resinas, tem a função de extrair da água os excessos de metais pesados e algumas substâncias perigosas para os peixes. Existem condicionadores de água que já têm por função neutralizar estes metais (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 49).

PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM PROJETOS EDUCACIONAIS DE CIÊNCIAS

Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo

*Obs: não é obrigatória a utilização de filtragem química em aquários plantados.

Circulação de água no aquário

A circulação da água em um aquário plantado deve ser de 3 a 5 vezes o volume do aquário, por hora. Exemplo: Em um aquário de 100 litros, pode-se utilizar filtro que circule entre 300 e 500 litros por hora (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 49).

- Roda de conversa

- **Tema:** Por que é importante ser realizada a filtragem no aquário?

- Descreva a importância do processo de filtragem no aquário:

Observação: Nesse aquário será utilizado o Filtro externo traseiro Hang-on.

Atividade 7



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____/____/____

Disciplina: Língua Portuguesa e Ciências

Leitura e compreensão de texto informativo:

Filtro externo traseiro (Hang-on)

Nesse aquário será utilizado o filtro externo traseiro (Hang-on): Consiste em uma caixa plástica ou acrílica que se encaixa na parte superior traseira externa do aquário. Ele puxa a água do aquário através de uma bomba para o seu recipiente, onde se encontram as mídias das filtragens mecânica, biológica e química. Posteriormente transborda de volta para o aquário em forma de “cascata” (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 50).

Esse tipo de filtro é excelente para aquários plantados com até 70 litros, embora, se possa utilizá-lo em aquários maiores, sempre observando o dimensionamento indicado pelo fabricante. Muitos utilizam dois ou mais filtros externos traseiros em aquários maiores, fazendo manutenção periódica intercalada (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 50).

Atividade 8



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____/____/____

Disciplina: Física

-Cálculo de quanto tempo que a bomba leva para circular a água do aquário.

Materiais necessários: uma bomba de 130L/h, água, energia elétrica e o aquário.

Calculando a filtragem da água do aquário.

Para calcular o tempo de filtragem da água é preciso usar a regra de três como é colocado no exemplo abaixo:

$$\begin{array}{l} \text{Bomba } 130 \text{ litros} \quad \quad \quad 60 \text{ minutos} \\ \text{Aquário } 170 \text{ litros} \quad \quad \quad \quad \quad \quad x \\ 130 \text{ x} = \frac{170 \text{ x } 60}{130} \\ x = \frac{10.800}{130} \\ x = 78,5 \text{ min} \end{array}$$

Resolvendo:

- O nosso aquário possui _____ litros de água e o filtro do aquário possui uma bomba com a vazão de _____ litros/hora , quanto tempo o filtro levará para filtrar toda a água do aquário?

Cálculo:

Atividade 9



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____/____/____

Medição da temperatura

Leitura e compreensão de texto informativo:

Importância da medição da temperatura

Esse é um teste que deve ficar disponível para leitura 24 horas por dia. Basta comprar um termômetro específico para aquários, que pode ser flutuante de vidro ou digital. A faixa de temperatura ideal para um aquário plantado está entre 24 e 28 graus Celsius, podendo variar eventualmente 2 graus para baixo da mínima ou para cima, na condição de que não seja a temperatura padrão do aquário (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 45).

Para manter constante a temperatura da água, utiliza-se um termostato indicado para o volume do aquário (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 45).

Atividade 10



Nome: _____

Data: _____/_____/_____

Injeção de CO₂

Com a garrafa pet o fermento biológico de padaria, o bicarbonato de sódio e o açúcar é hora de fazer a injeção de CO₂, seguindo as instruções abaixo (AQUARISMO... 2017).

Material caseiro para injeção de CO₂

- 1 garrafa pet de 2L vazia com tampa
- 1 garrafa plástica de água descartável pequena
- 1 m de mangueira fina transparente
- 1 pedra porosa
- 2 copos de 200ml de açúcar
- 1 colher de chá rasa de fermento biológico de padaria
- 1 colher de café bem cheia de bicarbonato de sódio

Modo de produzir:

Corte a garrafa de plástico ao meio e com durex encaixe-a na garrafa pet como um funil (AQUARISMO... 2017).

Coloque 500 ml de água sem cloro na garrafa, acrescente os dois copos de açúcar, agite bem a garrafa. Em um copo coloque o fermento biológico com um pouco de água também sem cloro, coloque o bicarbonato e misture bem, em seguida adicione essa mistura na garrafa e novamente agite bem a garrafa (AQUARISMO... 2017).

Adicione mais água sem cloro na garrafa e deixe essa mistura com a distância de aproximadamente até 10 cm da tampa (AQUARISMO... 2017).

A tampa da garrafa deve ser furada para receber a mangueira, esse furo deve ser realizado por um adulto, em seguida encaixe a mangueira no furo, deixando-a com apenas 1 cm de caimento para dentro da garrafa e faça a vedação da tampa com durepox. Na outra ponta da mangueira que irá para dentro do aquário deve estar encaixada a pedra porosa. Em lojas de aquarismo essa mangueira já é vendida com a pedra porosa encaixada (AQUARISMO ... 2017).

Após os procedimentos acima coloque a mangueira com a pedra porosa dentro do aquário e dentro de 1 hora aproximadamente já é possível observar as pequenas bolhas de CO₂ saindo pela pedra porosa (AQUARISMO ... 2017).



Nome: _____

Data: _____ / _____ / _____

Injeção de CO₂

1. Descreva a importância da injeção de CO₂ no aquário:

2. Represente por meio de desenho a realização do experimento:

Atividade 11



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP

Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____/____/____

Leitura:

Importância de deixar o aquário uma semana ciclando

Os chamados peixes algueiros são aqueles que possuem por hábito comer algas. São extremamente importantes para o controle destas em um aquário plantado, pois sem eles torna-se muito difícil manter um plantado livre dessas intrusas. **Esses peixes devem ser inseridos no aquário após a primeira semana**, para não dar tempo das primeiras algas se fixarem nas plantas, pedras e vidros. Geralmente as primeiras algas a aparecer são as marrons, para combatê-las utiliza-se o Limpa-vidro (*Otocinclus sp.*, *Parotocinclus sp.*) (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 91).

Atividade 12



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____/____/____

Leitura e compreensão de texto informativo:

Compreendendo a fotossíntese no aquário

A fotossíntese é o processo que as plantas, seres autotróficos, que produzem seu próprio alimento, realizam para sobreviver. Para isso, existem elementos básicos que são indispensáveis: luz, CO_2 (gás carbônico), H_2O (água) e minerais. Como resultado do processo, temos a glicose (alimento da planta) e o O_2 (oxigênio) (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 60).

Nesse aquário temos o H_2O , luz, minerais que se encontram no substrato e na própria água da torneira que introduzimos no aquário e uma baixa concentração de CO_2 de origem atmosférica, que para a maioria das plantas aquáticas não é suficiente para a realização da fotossíntese. Portanto, o CO_2 de vital importância para as plantas, deve ser adicionado até que se atinja o nível ideal (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 60).



Nome: _____

Data: _____ / _____ / _____

Compreendendo a fotossíntese no aquário

- Represente por meio de desenho a realização da fotossíntese no aquário:

Atividade 13



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____/____/____

Exercícios de memorização 1

Matemática

-Calcule o volume de um aquário com as seguintes dimensões:

_____ cm de comprimento

_____ cm de largura

_____ cm de altura

Física

- Se um aquário possui _____ litros de água e o filtro do aquário possui uma bomba com a vazão de _____ litros/hora , quanto tempo o filtro irá levar para filtrar toda a água do aquário?



Nome: _____

Data: ____/____/____

Exercícios de memorização

Química

- Descreva o que significa pH e como podemos medi-lo no aquário?

- Consultando as informações sobre as plantas aquáticas e os peixes, preencha as fichas abaixo:

Planta aquática

Nome científico: *Egeria Densa*

Nome comum: _____

Família: _____

Origem: _____

Hábito: _____

Tamanho: _____

Iluminação: _____

pH: _____

Crescimento: _____

Plantio: _____

- Descreva uma característica da *Egeria Densa*

Peixe

Nome científico: *Otocinclus sp.*, *Parotocinclus sp.*

Nome comum: _____

Útil para: _____

Atividade 14



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____/____/____

Exercícios de memorização 2

1. Represente o ecossistema aquático que você observou no aquário por meio de desenho:

1. b) Faça uma lista dos fatores abióticos e bióticos presentes no aquário:

Fatores abióticos	Fatores bióticos

2. Represente por meio de desenho como ocorreu a fotossíntese no aquário:



2.a)Descreva como ocorre a fotossíntese:

3. Explique o que é pH, e como ele pode ser medido no aquário:

Atividade 15



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Data: ____/____/____

Descreva como foi a sua experiência de aprender como montar um aquário.

- Não se esqueça de explicar:

- se aprendeu coisas novas e interessantes observando um aquário e realizando as atividades;
- se achou interessante aprender como montar um aquário de água doce.

Ficha de observações dos peixes



EEL - USP

Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP

Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Projeto: Aquário na escola

Ficha de observações / Peixes

Peixes presentes no aquário:

Nome científico: *Poecilia reticulada (Guppy)*
Compatibilidade: comunidade
Comida: Seca, vegetal e viva
PH: Neutro/ Alcalino
Habitat: Topo/ médio (WARD, 1991, p. 104).

Observações:

Data: _____

Tamanho: _____

.....

.....

Data: _____

Tamanho: _____

.....

Cor: _____

Observações gerais:



Nome: _____

Projeto: Aquário na escola

Ficha de observações

Peixes presentes no aquário:

<p>Nome científico: <i>Otocinclus sp.</i>, <i>Parotocinclus sp.</i></p> <p>Também conhecido como limpa-vidro, muito útil para combater as primeiras algas marrons. Por ser pequeno, pode comer as algas nos espaços mais apertados que se possa imaginar, tornando-se a melhor opção (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 91).</p>	<p>Observações:</p> <p>Data: _____</p> <p>Tamanho: _____</p> <p>.....</p>
---	--

Cor: _____

Observações gerais:



Nome: _____

Projeto: Aquário na escola

Ficha de observações

Peixes presentes no aquário:

Nome científico: *Poecilia latipinna*

A Molinésia (*Poecilia latipinna*) também serve para combater as algas, ela ajuda a controlar as marrons e as filamentosas que surgem no início da montagem. Durante essa fase inicial não a alimente, ou ela diminuirá a sua atenção para as algas, concentrando-se mais na alimentação oferecida (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 93).

Observações:

Data: _____

Tamanho: _____

.....

Cor: _____

Observações gerais:

Fichas de observações das plantas



EEL - USP

Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP

Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Projeto: Aquário na escola

Ficha de observações / Planta aquática

Plantas aquáticas presentes no aquário:

Nome científico: *Cabomba caroliniana*

Nome comum: Cabomba

Família: Cabombaceae

Origem: América do Sul

Hábito: Submersa fixa

Tamanho: 30 a 80 cm

Iluminação: 18 a 26 °C

pH: 5 a 7

kH: 2 a 12

Crescimento: Médio a rápido

Plantio: Maço com 2 a 3 ramos e espaçamento de 4 cm (SUZUKI, 2011, p. 50).

Observações:

Data: _____

Tamanho: _____

.....

Observações gerais:



Nome: _____

Projeto: Aquário na escola

Ficha de observações / Planta aquática

Plantas aquáticas presentes no aquário:

Nome científico: *Echinodorus grandiflorus*
Nome comum: Chapéu de Couro
Família: *Alismataceae*
Origem: América do Sul
Hábito: Aquática emergente
Tamanho: 30 a 50 cm
Iluminação: Moderada a intensa
Temperatura: 24 a 28°C
PH: 6 a 9
KH: 2 a 10
Crescimento: Médio
Manutenção: Fácil
Plantio: Individual, com espaçamento de uns 10 cm (SUZUKI, 2011, p. 71).

Observações:
 Data: _____
 Tamanho: _____

 Data: _____
 Tamanho: _____

Observações gerais:



Nome: _____

Projeto: Aquário na escola

Ficha de observações / Planta aquática

Plantas aquáticas presentes no aquário:

Nome científico: *Egeria Densa*
Nome comum: *Elodea*
Família: *Hydrocharitaceae*
Origem: Cosmopolita
Hábito: Submersa fixa
Tamanho: 50 a 100 cm
Iluminação: Intensa
Temperatura: 10 a 26°
PH: 5 a 10
KH: 8 a 15
Crescimento: Rápido
Manutenção: Fácil
Plantio: Maço com 2 ramos, com espaçamento de 4 cm (SUZUKI, 2011, p. 87).

Observações:
 Data: _____
 Tamanho: _____

 Data: _____
 Tamanho: _____

Observações gerais:



Nome: _____

Projeto: Aquário na escola

Ficha de observações / Planta aquática

Plantas aquáticas presentes no aquário:

<p>Nome científico: <i>Egeria Densa</i></p> <p>Nome comum: <i>Elodea</i></p> <p>Família: <i>Hydrocharitaceae</i></p> <p>Origem: Cosmopolita</p> <p>Hábito: Submersa fixa</p> <p>Tamanho: 50 a 100 cm</p> <p>Iluminação: Intensa</p> <p>Temperatura: 10 a 26°</p> <p>PH: 5 a 10</p> <p>KH: 8 a 15</p> <p>Crescimento: Rápido</p> <p>Manutenção: Fácil</p> <p>Plantio: Maço com 2 ramos, com espaçamento de 4 cm (SUZUKI, 2011, p. 87).</p>	<p>Observações:</p> <p>Data: _____</p> <p>Tamanho: _____</p> <p>.....</p> <p>Data: _____</p> <p>Tamanho: _____</p>
--	--

Observações gerais:



Nome: _____

Projeto: Aquário na escola

Ficha de observações / Planta aquática

Plantas aquáticas presentes no aquário:

<p>Nome científico: <i>Equinodorus bleheri</i></p> <p>Nome comum: Amazonense, Amazonense verdadeira</p> <p>Família: <i>Alismataceae</i></p> <p>Origem: América do Sul</p> <p>Hábito: Aquática emergente</p> <p>Tamanho: 20 a 50 cm</p> <p>Iluminação: Moderada a intensa</p> <p>Temperatura: 20 a 30°C</p> <p>PH: 6 a 9</p> <p>KH: 2 a 15</p> <p>Crescimento: Médio a rápido</p> <p>Manutenção: Fácil</p> <p>Plantio: Individual, com espaçamento de uns 8 cm (SUZUKI, 2011, p. 68).</p>	<p>Observações:</p> <p>Data: _____</p> <p>Tamanho: _____</p> <p>.....</p>
---	---

Observações gerais:



Nome: _____

Projeto: Aquário na escola

Ficha de observações / Planta aquática

Plantas aquáticas presentes no aquário:

<p>Nome científico: <i>Hygrophila polysperma</i></p> <p>Nome comum: Higrofila comum</p> <p>Família: <i>Acanthaceae</i></p> <p>Origem: Ásia</p> <p>Hábito: Aquática emergente</p> <p>Tamanho: 25 a 40 cm</p> <p>Iluminação: Moderada a intensa</p> <p>Temperatura: 18 a 30°C</p> <p>PH: 5 a 9</p> <p>KH: 2 a 15</p> <p>Crescimento: Rápido</p> <p>Manutenção: Fácil</p> <p>Plantio: Ramo individual com espaçamento de 2 cm (SUZUKI, 2011, p. 107).</p>	<p>Observações:</p> <p>Data: _____</p> <p>Tamanho: _____</p> <p>.....</p>
---	---

Observações gerais:



Nome: _____

Projeto: Aquário na escola

Ficha de observações / Planta aquática

Plantas aquáticas presentes no aquário:

<p>Nome científico: Vallisneria americana</p> <p>Nome comum: Valisneria</p> <p>Família: Hydrocharitaceae</p> <p>Origem: América do Norte e Ásia</p> <p>Hábito: Submersa fixa</p> <p>Tamanho: 60 a 100 cm</p> <p>Iluminação: Moderada intensa</p> <p>Temperatura: 15 a 28°C</p> <p>Ph: 6 a 8</p> <p>Kh: 5 a 15</p> <p>Crescimento: Rápido</p> <p>Manutenção: Fácil</p> <p>Plantio: Individual com espaçamento de 3 a 5 cm (SUZUKI, 2011, p. 174).</p>	<p>Observações:</p> <p>Data: _____</p> <p>Tamanho: _____</p> <p>.....</p>
---	---

Observações gerais:

Ficha de observações gerais



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Nome: _____

Projeto: Aquário na escola

Ficha de observações gerais

Observações gerais:

TEMPERATURA:	pH:	EVAPORAÇÃO DA ÁGUA:
..... Temperatura: _____ Data: _____ .....	..... pH: _____ Data: _____ .....	..... Medida: _____ Data: _____
..... Temperatura: _____ Data: _____ .....	..... pH: _____ Data: _____ .....	..... Medida: _____ Data: _____
..... Temperatura: _____ Data: _____ .....	..... pH: _____ Data: _____ .....	..... Medida: _____ Data: _____
..... Temperatura: _____ Data: _____ .....	..... pH: _____ Data: _____ .....	..... Medida: _____ Data: _____
..... Temperatura: _____ Data: _____ .....	..... pH: _____ Data: _____ .....	..... Medida: _____ Data: _____
..... Temperatura: _____ Data: _____ .....	..... pH: _____ Data: _____ .....	..... Medida: _____ Data: _____
..... Temperatura: _____ Data: _____ .....	..... pH: _____ Data: _____ .....	..... Medida: _____ Data: _____
..... Temperatura: _____ Data: _____ .....	..... pH: _____ Data: _____ .....	..... Medida: _____ Data: _____

Ficha de informações dos peixes



Escola de Engenharia de Lorena
Universidade de São Paulo, Lorena, SP
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências



Ficha de informações dos peixes

Nome científico: *Poecilia latipinna*

A Molinésia (*Poecilia latipinna*) também serve para combater as algas, ela ajuda a controlar as marrons e as filamentosas que surgem no início da montagem. Durante essa fase inicial não a alimente, ou ela diminuirá a sua atenção para as algas, concentrando-se mais na alimentação oferecida. Como essa espécie tem preferência por águas mais alcalinas, cuide para que a água não fique muito ácida, um pH de 6,8 é o limite mínimo de tolerância para essas espécies (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 93).



Fonte: ACARÁ Rio, 2017.



Ficha de informações dos peixes

Nome científico: *Otocinclus sp.*, *Parotocinclus sp.*

Também conhecido como limpa-vidro, muito útil para combater as primeiras algas marrons. Por ser pequeno, pode comer as algas nos espaços mais apertados que se possa imaginar, tornando-se a melhor opção (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 91).

Não costuma se alimentar das algas filamentosas e nem de qualquer outra espécie já bem fixada, só consegue atacá-las quando ainda estão bem pequenas e não estão bem fixadas nas plantas ou qualquer outro objeto dentro do aquário, Por isso é importante a introdução do limpa-vidro logo na primeira semana após a montagem, ou melhor, uma semana após a montagem, quando uma parte da filtragem biológica já esteja agindo (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 91).

No início quando a filtragem biológica ainda não estiver 100%, o limite de um Limpa-vidro para cada 15 ou 20 litros deve ser respeitado para não por em risco a vida do peixe pela falta de maturação do aquário (ALMEIDA, SUZUKI, 2008, p. 91).



Fonte: DICAS de aquário, 2017.



Ficha de informações dos peixes

Nome científico: *Poecilia reticulada* (Guppy)

Compatibilidade: comunidade

Comida: Seca, vegetal e viva

PH: Neutro/ Alcalino

Habitat: Topo/ médio

Conhecido por *Platy-poecilia* e Lebistes, é oriundo da América do Sul e tem sido uma presença obrigatória no aquário desde a sua introdução em 1908 (WARD, 1991, p. 104).

As fêmeas atingem 6 cm e os machos 3 cm. As diferenças entre os sexos são muito marcadas. As fêmeas são de uma tonalidade esverdeada desinteressante e tornam-se extremamente gordas, quando prenhes (WARD, 1991, p. 104).

Os pequenos machos têm cores brilhantes e a barbatana dorsal e a cauda muito alongadas. Podem obter-se em praticamente todas as cores e são sempre visíveis no primeiro plano do aquário, sendo muito ativos. Dão-se melhor a uma temperatura de cerca de 24°C (WARD, 1991, p. 104).



Fêmea

Fonte: FISH, tanks and ponds, 2017.



Macho

Fonte: AQUA house, 2017.

Tabela . Indicadores de Alfabetização Científica

Dias de aplicação do projeto	Seriação de informações	Organização de informações	Classificação de informações	Raciocínio lógico	Raciocínio proporcional	Levantamento de hipóteses	Teste de hipóteses	Justificativa	Previsão	Explicação
1° dia										
2° dia										
3° dia										
4° dia										
5° dia										
6° dia										
7° dia										
8° dia										
9° dia										
10° dia										
11° dia										
12° dia										
13° dia										
14° dia										
15° dia										
16° dia										
17° dia										
18° dia										
18° dia										
20° dia										
21° dia										
22° dia										
Tarefa										
22° dia										
Cartaz										
23° dia										

Registro ISBN

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-92763-02-2



9 788592 763022