

Taitiâny Kárita Bonzanini
(Organizadora)

Vamos investigar?

Atividades didáticas para a área de
Ciências da Natureza e suas Tecnologias



**Esta edição recebeu apoio financeiro através
do 5º EDITAL SANTANDER/USP/FUSP de**

Fomento às Iniciativas de Cultura e Extensão

**PRÓ-REITORIA DE CULTURA E
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA**

Apoios:

**Pró-Reitoria de Cultura e
Extensão Universitária da
Universidade de São Paulo**

Banco Santander

FEALQ

CAPES/PIBID

Taitiâny Kárita Bonzanini (Organizadora)

Vamos investigar?

Atividades didáticas para a área de Ciências
da Natureza e suas Tecnologias



 **Santander** Universidades

ISBN 978-65-89722-00-7

FEALQ EDITORA

PIRACICABA, 2021

COORDENAÇÃO:

PROFA. DRA. TAITIÂNY KÁRITA BONZANINI

CONSELHO EDITORIAL:

PROF. FLÁVIO AUGUSTO PORTELA SANTOS – PRESIDENTE

PROF. KLAUS REICHARDT

PROF. EVARISTO MARZABAL NEVES

PROFA. BEATRIZ APPEZZATO DA GLORIA

FABIANA CERRI DE CARVALHO – COORDENADORA EXTENSÃO - CDT

REVISORES:

DR. ROGÉRIO G. M.G. DE OLIVEIRA

MARCOS CÉSAR MILANEZ

ILUSTRAÇÕES:

THAMIRES BRITO

CATALOGAÇÃO

ESTA EDIÇÃO RECEBEU APOIO FINANCEIRO ATRAVÉS DO 5º EDITAL
SANTANDER/USP/FUSP DE FOMENTO ÀS INICIATIVAS DE CULTURA E
EXTENSÃO

PRÓ-REITORIA DE CULTURA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

APOIOS:

PRÓ-REITORIA DE CULTURA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

BANCO SANTANDER

FEALQ

CAPES/PIBID

**Proibida a reprodução total ou parcial desta Edição, por qualquer meio
ou forma, em língua portuguesa ou qualquer outro idioma, sem a devida
menção desta Edição (créditos completos de Autoria, Organização e
Edição).**

Direitos reservados: Universidade de São Paulo



© FUNDAÇÃO DE ESTUDOS AGRÁRIOS
LUIZ DE QUEIROZ - FEALQ

Av. Centenário, 1080
13416-000. Piracicaba, SP, Brasil

Fone: 19-3417-6609 | livros@fealq.org.br | www.fealq.org.br

Catálogo na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

Vamos investigar?: Atividades didáticas para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias / Taitiány Kárita Bonzanini ... [et. al.]. - - Piracicaba : FEALQ, 2021.

140 p. : il.

Bibliografia

ISBN: 978-65-89722-00-7

1. Ensino de ciências 2. Atividades investigativas 3. Práticas didáticas 4. Biologia
I. Bonzanini, T. K.ed. II Título

CDD 628.5

C759

ISBN 978-65-89722-00-7

As revisões técnicas, ortográficas, de digitação e ordenação de cada parte desta obra são de responsabilidade de seu(s) respectivo(s) autor(es).

Nenhuma parte desta Obra poderá ser traduzida, reproduzida, armazenada ou transmitida por meio eletrônico, mecânico, de fotocópia, de gravação e outros, sem autorização da Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz - FEALQ.

SUMÁRIO

Apresentação	6
Ícones e suas representações	8
Capítulo I – Atividades práticas	9
1.1. DE OLHO NA CÉLULA.....	10
1.2. ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: discussões para a sala de aula.....	24
1.3. PINGO DE ÓLEO	43
1.4. PEQUENO, PORÉM PERIGOSO	48
1.5. NEM TUDO SÃO FLORES.....	57
1.6. JARDIM PEDAGÓGICO.....	63
1.7. SEXUALIDADE EM PAUTA.....	73
1.8. ENTRE NUENS E PRECIPITAÇÕES.....	87
Capítulo II – Debates em sala de aula.....	97
2.1. TRANSGÊNICOS: O QUE VOCÊ SABE SOBRE ESSE ASSUNTO?	98
2.2. ZONA DE (DES)CONFORTO.....	106
Capítulo III – Jogos didáticos	111
3.1. BRASIL DORME	112
3.2. PRESA E PREDADOR	117
Capítulo IV – Aulas de campo	122
4.1. O UNIVERSO CIENTÍFICO DAS PLANTAS	123
4.2. ECOLOGIA NA MINHA ESCOLA.....	131
Considerações finais	139

APRESENTAÇÃO

Esse material contempla sugestões de atividades didáticas para o Ensino Médio, com ênfase no componente curricular Biologia, e foi organizado durante o desenvolvimento de um projeto de extensão universitária denominado: “Material Didático: divulgando práticas e recursos pedagógicos para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias” realizado com o objetivo de difundir conhecimentos produzidos em pesquisas acadêmicas, validados em projetos de ensino e de extensão universitária, envolvendo estudantes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Ciências Agrárias da ESALQ/USP, professores e estudantes da Educação Básica.

Contando com o apoio de dois importantes programas: o PUB (Programa Unificado de Bolsas da USP) e o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES), foi possível realizar uma parceria, no período de 2018 a 2020, entre a Universidade e a Escola Estadual Prof. Antonio de Mello Cotrim, localizada no bairro Paulicéia, na cidade de Piracicaba, S/P. Assim, pesquisadores e estudantes dos Cursos de Licenciatura puderam conhecer e analisar o potencial pedagógico de atividades didáticas já existentes, produzir atividades inéditas e planejar propostas para o desenvolvimento de projetos educacionais e de atividades presentes no currículo do Ensino Médio contemplando temas demandados pela Escola parceira. Um dos resultados de todo esse trabalho encontra-se nesse material, destinado para professores, e organizado no formato de descrições de atividades e sequências didáticas que foram testadas e validadas em um contexto real de ensino, e reescritas após adaptações, indicações de atividades online, sugestões de materiais inclusivos e de procedimentos mais condizentes com a realidade escolar.

Dentre as diversas possibilidades de trabalho, optou-se por favorecer as atividades investigativas, consideradas como aquelas que permitem problematizações, discussões, pesquisas, levantamento de hipóteses, análises de possíveis resultados, evitando a simples exposição do conteúdo. Então, nas descrições são indicadas perguntas que podem desencadear processos investigativos. O planejamento de atividades desse tipo requer que professores investiguem sua própria prática, organizem formas de conduzir questionamentos em sala de aula, saibam favorecer o levantamento de hipótese, a proposição e busca de diferentes resultados, a análise de possíveis respostas, mediando as interações e construções de conhecimentos. Além disso, é preciso planejar formas de favorecer reflexões sobre os resultados da atividade, a interpretação dos fenômenos observados, a conciliação de diferentes pontos de vista e a proposição de novas perguntas para que estudantes ampliem os conhecimentos.

O convite do título: “Vamos investigar?” é feito primeiramente para professores

que, a partir da proposta apresentada, deverão planejar a atividade alinhada ao contexto da turma que trabalham, de modo a convidar estudantes a investigarem o conteúdo a ser abordado. Para tanto, foram descritas quatro metodologias de ensino: atividades práticas, debates, aulas de campo e jogos. Alguns temas foram trabalhados em uma sequência didática e, buscando a diversificação, contemplaram mais de um tipo de metodologia em um mesmo capítulo, com uma descrição sequencial, independentemente do tipo de atividade discutida na abertura do mesmo. A maioria das atividades são classificadas como atividades práticas pois, atendendo demandas da Escola parceira, foram desenvolvidas na disciplina Práticas em Ciências, cujo foco eram aulas práticas para estudantes do Ensino Médio.

A elaboração, planejamento e execução de cada uma das propostas apresentadas considerou a fundamental relação teoria e prática, a importância da análise e reflexão sobre processos e fins didáticos, e a necessidade de os resultados das pesquisas na área de Ensino de Ciências constituírem efetivamente uma evidência sobre a qual professores da Educação Básica possam organizar suas práticas educacionais. No entanto, objetivou-se apresentar nesse material exemplos práticos e possibilidades de aplicação de saberes em contextos reais de ensino, por isso, são apresentadas descrição das atividades, não como roteiros que devem ser seguidos, mas sim como um material de apoio com sugestões que devem ser analisadas e adaptadas aos contextos educativos diversos e plurais, com a necessidade de professores também investigarem formas para realizarem as propostas de acordo com as características das unidades de ensino onde trabalham e, assim, ampliar as possibilidades didáticas para o Ensino de Ciências. Dessa forma, os resultados das pesquisas acadêmicas e o embasamento teórico para a realização e adaptação das atividades estão no formato de indicação de literaturas como artigos de pesquisas e livros, a grande maioria de livre acesso na Internet assim, professores poderão ler, consultar, buscar entender os aspectos teóricos que consolidam o fazer didático, acessar definições e analisar o papel das propostas no processo de ensino, bem como organizar questões que valorizem a compreensão e a relação entre causa e efeito.

Apresenta-se, portanto, um material didático para apoio ao trabalho docente, que contém propostas alinhadas ao cotidiano escolar, organizadas e descritas com linguagem simples e acessível, passível de execução tanto por professores experientes como em início de carreira, em uma sala de aula ou explorando outros espaços. Nesse momento, convidamos você a conhecer as atividades realizadas e refletir como a investigação pode estar efetivamente presente nas salas de aula: Vamos investigar?

Prof.^a Dra Taitiâny Kárita Bonzanini

ÍCONES E SUAS REPRESENTAÇÕES

Os capítulos contemplam explicações para o preparo e planejamento de atividades, e em cada um deles foram inseridas sugestões para leitura, pesquisa e consulta que podem favorecer as adaptações necessárias para cada atividade. Consulte o significado de cada ícone:



Sugestão
de leitura



Glossário



Material
online



Sugestão
de aplicativo



Construindo
materiais



Dica



Acessibilidade
e inclusão

CAPÍTULO I

1. ATIVIDADES PRÁTICAS

Nesse capítulo é possível encontrar atividades classificadas como práticas, ou seja, aquelas que priorizam o contato direto de estudantes com o objeto de estudo, envolvimento direto na obtenção de dados, podendo abranger a manipulação de materiais e equipamentos, a observação de organismos ou fenômenos, simulações, experimentação, dentre outras ações. Essas atividades ultrapassam a mera exposição do conteúdo, e envolvem ativamente estudantes na tarefa escolar.

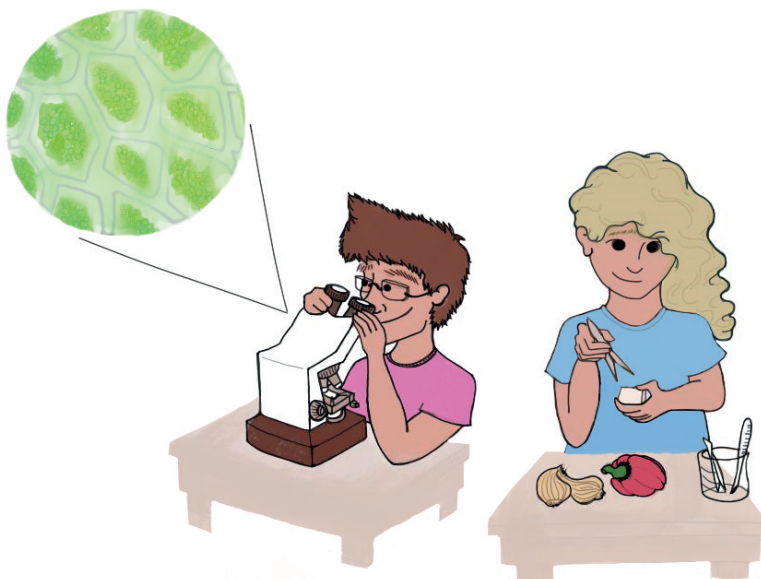


Figura 1: Atividades práticas.

1.1. DE OLHO NA CÉLULA

BRUNA O. FERREIRA e TAITIÂNY K. BONZANINI

A atividade contempla um conjunto de três práticas, que podem ser realizadas sequencialmente ou não, para o estudo de temas da biologia celular, explorando a experimentação e a observação. Não trata de uma proposta inédita, uma vez que práticas de observação de células são comumente realizadas, no entanto a descrição considera materiais e sugestões a partir da execução dessas atividades em um dado contexto escolar. Propõe-se que toda a discussão dos conteúdos ocorra durante a prática, sem a necessidade de divisão entre aula teórica e prática. As discussões podem envolver os seguintes temas abordados no Ensino Médio no componente Biologia: vida e classificação dos seres vivos; organização e funcionamento dos diferentes tipos de células; sistema de classificação nos três domínios; estrutura celular; permeabilidade celular e pigmentos vegetais; com a possibilidade de ampliar as discussões e envolver o componente Química propondo o estudo de pigmentos, permeabilidade e fotossíntese, por exemplo. Para o planejamento da atividade deve-se considerar um tempo para a organização dos materiais necessários e do espaço a ser utilizado na escola (sala de aula, laboratório, pátio ou demais salas disponíveis).



BASSOLI, F., RIBEIRO, F., GEVEGY, R. Atividades práticas investigativas no ensino de ciências: trabalhando a fotossíntese. **Ciência em Tela**, v. 7, n.1, 2014. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrr.br/artigos/0701sa01.pdf>

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 2012.

LIMA, D. B. de; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, v. 24, n. 1, 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/view/22262/9501>

Atividade 1: Olhando as células.

Objetivos da atividade:

- ✓ Estudar as características de células animais e vegetais;
- ✓ Comparar diferentes tipos celulares;
- ✓ Conhecer as funções das organelas celulares;
- ✓ Entender a classificação dos seres vivos, devido às diferenças celulares.

Materiais necessários:

- Modelo didático de células, ou imagens de células em livros didáticos ou projetadas com auxílio de computador e *Powerpoint*;
- Microscópio ótico, ou microscópio caseiro, ou microscópio virtual;
- Cortes celulares (vegetal e/ou animal) fixados em lâmina.

Tempo estimado: entre 50 minutos e 1 hora.

Desenvolvimento:

Essa atividade pode ser realizada em duplas ou em grupos de, no máximo, quatro estudantes, assim estimula-se a cooperação e aprendizagem em pares.

Os conteúdos que podem ser discutidos no decorrer da atividade prática são: classificação dos seres vivos, devido às suas diferenças celulares; diferenças entre eucariotos e procariotos, exemplificando os benéficos e os patogênicos a partir de questões do cotidiano; metabolismo celular e permeabilidade da membrana; metabolismo energético vegetal, com estudo do cloroplasto e dos pigmentos que participam da fotossíntese.

Professores podem iniciar a discussão com perguntas geradoras: Vocês sabem o que é uma célula? Todas as células são iguais? Quais tipos celulares existem? A apresentação de imagens pode auxiliar na discussão, essas podem ser impressas para estudantes anotarem o que representam, utilizar livros didáticos, ou ainda projetadas, sempre acompanhada de questões que possam expressar seu conhecimento, as respostas podem ser registradas na lousa para discussão, no caderno ou folha impressa com a imagem. Sugestão: utilizar diferentes imagens de células (eucariotas, procariotas, célula animal, célula vegetal, bactérias) e questões para a discussão como, por exemplo:

- Você sabe identificar que célula é essa?
- Dê exemplos de organismos que possuem células desse tipo.

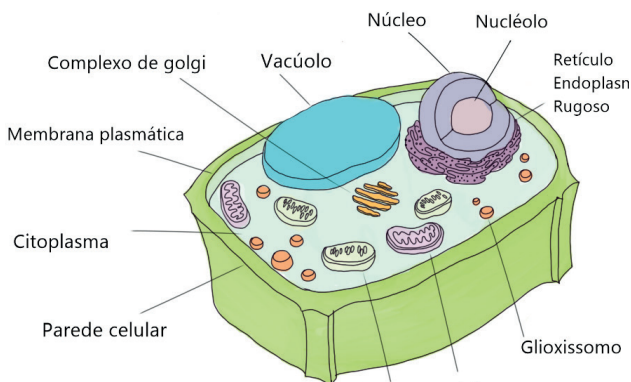


Figura 2: Exemplo de imagem de uma célula eucariota.

Dessa forma, é possível iniciar com a diferenciação entre os dois principais tipos celulares, chamando a atenção para as estruturas representadas nas imagens, a classificação entre eucariota ou procariota, e o significado dos nomes, indicando exemplos de organismos constituídos por essas células.

Recomenda-se essa dinâmica também para a identificação das principais estruturas das células animal e vegetal. A observação das imagens deve instigar o estudo das estruturas e organelas celulares, seja respondendo as perguntas colocadas, seja pesquisando em materiais disponibilizados como livros didáticos, apostilas, e, quando possível utilizar o celular para buscas na internet. Sugestão de questões e de imagens:

- Que tipo celular a imagem representa?
- Qual o nome dado para estruturas numeradas?

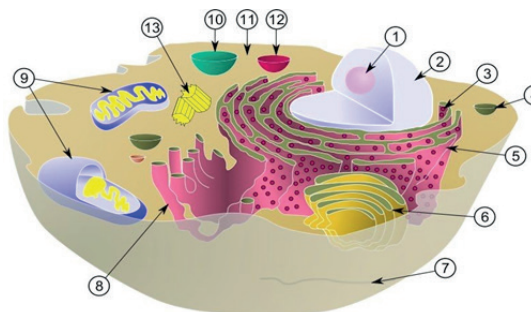


Figura 3: Exemplo de imagem de uma célula.

No anexo dessa atividade pode-se encontrar as respostas para as questões propostas. O importante é promover discussões que resultem no estudo das organelas e estruturas celulares, na comparação entre células vegetais e animais, e como essas diferenças microscópicas contribuem para o funcionamento dos organismos vivos e são utilizadas em determinadas classificações.



Sugere-se utilizar modelos tridimensionais que representam as células.

CARDINALI, S.M. e FERREIRA, A.C. **A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético.** Disponível em: [http:// www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2010/edicao-46-agosto/Nossos_Meios_RBC_RevAgo2010_Artigo_1.doc](http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2010/edicao-46-agosto/Nossos_Meios_RBC_RevAgo2010_Artigo_1.doc)

ROSA, F. M. **A criação de um atlas histológico vegetal tátil para cegos.** Monografia, Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia, 2018, 29p. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23359/3/Cria%C3%A7%C3%A3oAtlasHistologico.pdf>

As discussões devem continuar ao propor a observação de tipos celulares através de um microscópio ótico, caso a escola possua, com uso de lâminas pré-fixadas. Essa observação deve ser orientada, chamando-se atenção às estruturas visíveis, e solicitando que estudantes registrem o que observam, através de desenhos e esquemas. Também é um momento para contar sobre a história do microscópio, por exemplo.



Manual do Mundo: construindo um microscópio:
<https://www.youtube.com/watch?v=HwHJhti5fLs>

A ausência de um microscópio não pode inviabilizar a realização da atividade. Nesse caso, recomenda-se a elaboração de um material, chamado de “microscópio caseiro”, que pode ser confeccionado com o auxílio de estudantes, com materiais de baixo custo, como é exemplificado pelo vídeo indicado a seguir, ou também utilizar microscópios virtuais para observação de células.

Os esquemas e desenhos produzidos podem ser utilizados para avaliação da atividade, assim como as respostas às questões elencadas. Uma síntese sobre a aula, no formato de um pequeno texto também pode apresentar interessante feedback sobre a atividade.



Microscópios virtuais:

<http://www.celuladidatica.ufpr.br/microscopio.php>
<https://www.escolainterativa.diaadia.pr.gov.br/odas/microscopio-virtual-2>
<https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/microscopio-virtual.html>



SOJA, D. et. al Um microscópio caseiro simplificado. **Rev. Bras. Ensino Fís.** vol.39 no.4 São Paulo 2017
 Epub 08-Jun-2017.

Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172017000400605&lng=pt&tlng=pt.

Atividade 2: Como as substâncias entram e saem das células?

Objetivos da atividade:

- ✓ Analisar a importância da membrana plasmática;
- ✓ Discutir a permeabilidade da membrana celular;

- ✓ Estudar a estrutura das membranas celulares;
- ✓ Entender os processos de osmose, difusão e difusão facilitada;
- ✓ Comparar diferentes modelos propostos para a membrana plasmática.

Materiais necessários:

- Microscópios, ou pode ser feito com microscópio caseiro;
- Lâminas e lamínulas;
- 2 frascos (podem ser copos plásticos ou de vidro), um deve conter apenas água e o outro uma mistura de água e sal;
- Pipetas ou conta gotas;
- Caneta permanente;
- Tesoura ou estilete;
- 1 cebola.

Tempo estimado: 50 minutos

Desenvolvimento:

Essa atividade também pode ser iniciada com questões instigadoras: Como as substâncias entram nas células? As células se comunicam? Após uma discussão inicial propor que estudantes façam uma observação para chegarem a uma conclusão sobre as questões colocadas.

Em duplas ou grupos, com orientações e supervisão docente, estudantes devem montar lâminas com pequenos fragmentos de cebola, da seguinte forma:

1. Limpar cuidadosamente as lâminas e lamínulas que serão utilizadas;
2. Preparar um frasco com água e identificar com a caneta permanente como solução 1 (solução hipotônica);
3. Preparar um frasco com água e sal e identificar como solução 2 (solução hipertônica);
4. Com o auxílio de um estilete retirar uma camada bem fina do bulbo da cebola ou a película fina de revestimento. Estender os fragmentos sobre duas diferentes lâminas e numerá-las (1) e (2);

5. Adicionar com a pipeta ou conta gotas uma gota da solução 1 na lâmina (1) e solução 2 na lâmina (2), as pipetas não podem ser utilizadas nas duas soluções, cada uma com uma pipeta diferente para não ocorrer mistura entre as soluções;
6. Cobrir as lamínulas;
7. Observar as células ao microscópio;
8. Desenhar ou esquematizar o que foi observado.

Para o microscópio caseiro essa montagem pode ocorrer em uma placa transparente de acrílico, plástico ou vidro.



No Canal do Educador você pode encontrar uma sugestão de atividade para estudo da permeabilidade da membrana, sem utilizar microscópio. Consulte: <https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/proposta-aula-para-ensinar-permeabilidade-membrana.htm>

Outras sugestões:

Permeabilidade celular:

https://bteduc.com/guias/63_Um_experimento_simples_de_difusao.pdf

https://bteduc.com/guias/64_Um_experimento_de_osmose_com_batata.pdf

https://bteduc.com/guias/65_Um_experimento_de_osmose_com_ovos.pdf

Professores podem propor questões sobre a atividade: como as células estão nessas duas preparações? As células reagiram da mesma forma nas soluções diferentes? Por que isso aconteceu?

Inserir palavras como “túrgidas” ou “plasmolisadas”, explicando o significado; pode ser interessante para ampliar o vocabulário, ou ainda apresentar textos curtos para a leitura, imagens que simulam a seletividade da membrana para demonstrar mais concretamente o processo.



Túrgida: quando a célula está inchada, intumescida.

Plasmolisada: quando a célula perde água e fica murcha.

A avaliação deve ocorrer durante todo o processo, observando a interação com a atividade proposta, as respostas apresentadas, dúvidas e questionamentos. Pode ser utilizado um relatório sobre a prática e ainda questões que orientem a observação e que estudantes tenham que entregar as respostas como mecanismo de avaliação.



Transporte pela membrana

<https://www.youtube.com/watch?v=wgloUpS7IX8>

Atividade 3: Célula tem cor?

Objetivos da atividade:

- ✓ Discutir a função dos pigmentos celulares;
- ✓ Apresentar o papel da clorofila.

Materiais necessários:

- Microscópios ou microscópio caseiro;
- Lâminas e lamínulas;
- Recipiente com água;
- Pipetas ou conta gotas;
- Tesoura ou estilete;
- 1 Pimentão verde;
- 1 Cebola roxa.

Tempo estimado: 50 minutos

Desenvolvimento:

Estudantes podem montar lâminas com pequenos fragmentos de cebola e pimentão. Quanto mais fino for o fragmento melhor será a visualização. Essa montagem pode ser individual ou em grupos, dependendo da disponibilidade de materiais. Orientações para a montagem:

1. Limpar cuidadosamente as lâminas e lamínulas que serão utilizadas;

2. Tirar uma camada bem fina da parte externa do pimentão e, dessa camada, retirar um fragmento;
3. Colocar o fragmento sobre uma lâmina e adicionar com a pipeta ou conta gotas uma gota d'água;
4. Colocar as laminulas sobre os fragmentos com a gota de água;
5. Observar as lâminas ao microscópio.

Questionar a observação: O que é possível observar? Podem desenhar o que estão observando? É semelhante ou diferente das observações anteriores? Qual o nome das estruturas que estão observando?

Espera-se que sejam reconhecidas as estruturas principais como a parede celular das células vegetais e os cloroplastos.

Nessa atividade pode-se orientar a escrita e organização de relatórios com descrição dos procedimentos e conhecimentos discutidos e promover a interdisciplinaridade, já que é possível trabalhar a escrita e organização de relatórios, por exemplo, apresentando as partes principais como: introdução, objetivos da aula, descrição da prática, conclusões.

As discussões a partir das questões levantadas também favorecem a avaliação, professores devem verificar o uso de argumentos e conhecimentos biológicos.



Propostas de atividades práticas sobre pigmentos celulares:
<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/pigmentos-vegetais.htm>

Finalizando...

O estudo das células também pode ser realizado remotamente, ao indicar materiais para pesquisa e consulta, vídeos que demonstrem as características celulares, e até a orientação para a realização de uma prática usando utensílios de cozinha. Como os conteúdos da biologia celular podem parecer muito abstratos para estudantes, utilizar uma prática, imagens, vídeos e simulações favorecem a aproximação com os objetos de estudo, por isso, a recomendação de atividades de caráter prático!

A atividade foi elaborada originalmente por: Amanda A. Rocha, Bruna O. Ferreira e Nicole Corbagi.

Anexos

Respostas às questões propostas:

Atividade 1

1. Diferenciação dos tipos celulares

Em vermelho encontram-se as respostas esperadas para a atividade proposta.

Tipo de célula: **CÉLULA EUCARIOTA**

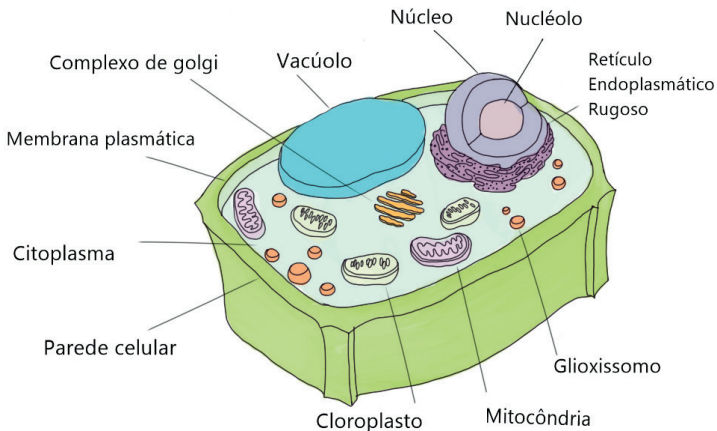


Figura 2: Exemplo de imagem de uma célula eucariota.

Dê exemplos desses organismos: **ANIMAIS, PLANTAS, FUNGOS, ALGAS (EXEMPLOS DE ORGANISMOS QUE APRESENTAM CÉLULAS EUCARIÓTICAS)**

Tipo de célula: **CÉLULA PROCARIOTA**

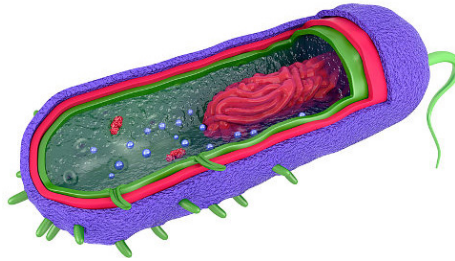


Figura 4: Exemplo de célula procariota. Fonte: Brasil escola (<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/osmose-2.htm>)

Exemplos de organismos: **BACTÉRIAS**, **CIANOBACTÉRIAS**, **ARCHAEOBACTERIA** (**LACTOBACILOS - YAKULT**), *Clostridium tetani* (**TÉTANO**), *Pseudomonas* (**PNEUMONIA**)

Diferenciação de células eucariotas I

Tipo de célula: **CÉLULA ANIMAL**

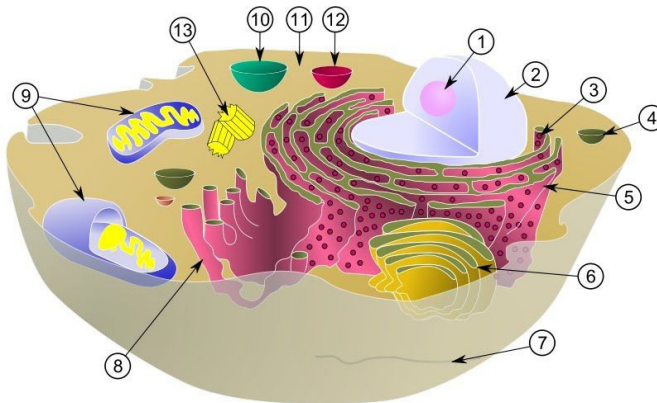


Figura 3: Exemplo de imagem de uma célula.

NOME DAS ESTRUTURAS E ORGANELAS INDICADAS PELOS NÚMEROS:

- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1. NUCLÉOLO | 8. R.E. LISO |
| 2. NÚCLEO | 9. MITOCÔNDRIAS |
| 3. RIBOSSOMO | 10. VACÚOLO |
| 4. VESÍCULA | 11. CITOPLASMA |
| 5. R. E. RUGOSO | 12. LISOSSOMO |
| 6. COMPLEXO DE GOLGI | 13. CENTRÍOLO |
| 7. MEMBRANA PLASMÁTICA | |

Roteiro III- Diferenciação de células eucariotas II

Tipo de célula: **CÉLULA VEGETAL**

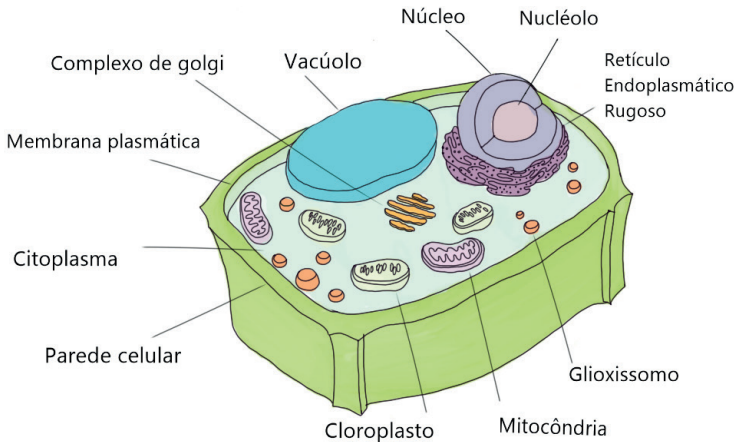


Figura 2: Exemplo de imagem para célula vegetal

ORGANELAS E ESTRUTURAS:

- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1. PAREDE CELULAR | 7. NUCLÉOLO |
| 2. CITOPLASMA | 8. R. E. RUGOSO |
| 3. MEMBRANA PLASMÁTICA | 9. GLIOXISSOMO |
| 4. COMPLEXO DE GOLGI | 10. MITOCÔNDRIA |
| 5. VACÚOLO | 11. CLOROPLASTO |
| 6. NÚCLEO | |

Atividade 2: Observação de células de cebola

Desenhe as células que você observou nas diferentes lâminas: Solução 1 e Solução 2.

Representação das possíveis observações.

Osmose na célula vegetal

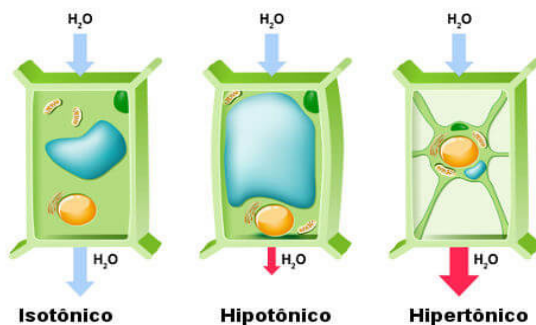


Figura 5: Exemplo de imagem para esquema representativo dos estudantes.

Fonte: Brasil escola (<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/osmose-2.htm>)

O que aconteceu com as células de cebola da lâmina 1? E com a lâmina 2? Quais soluções foram utilizadas?

LÂMINA 1: CÉLULA TÚRGIDA

SOLUÇÃO 1: ÁGUA (HIPOTÔNICO)

LÂMINA 2: CÉLULA PLASMOLISADA

SOLUÇÃO 2: ÁGUA + SAL (HIPERTÔNICO)

Atividade 3: Observação das células de pimentão

Desenhe as células que você observou na lâmina.

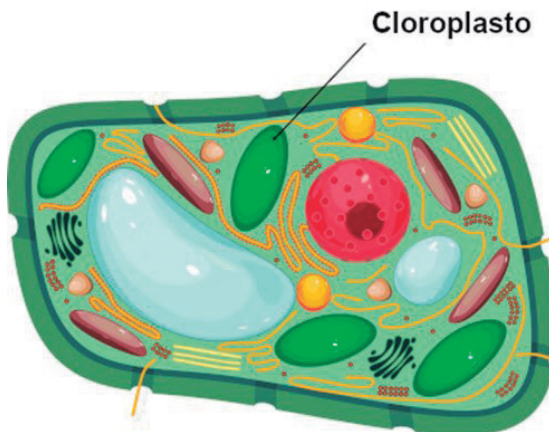


Figura 6: Exemplo de imagem para representação. Fonte: Mundo Educação (<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/cloroplasto.htm>)

Foi possível observar pigmentos nas células de pimentão? Qual foi o pigmento observado? Onde ficam armazenados esses pigmentos?

CLOROFILA, ARMAZENADO NO CLOROPLASTO

1.2. ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: DISCUSSÕES PARA A SALA DE AULA

BEATRIZ P. FERNANDES, LÍVIA Z. DE CAMPOS
e TAITIÂNY K. BONZANINI

O tema “alimentação saudável” foi objeto de estudo dessa sequência didática investigativa que contempla as seguintes discussões: pirâmide alimentar e nutricional, alimentação inadequada e suas consequências, e hábitos saudáveis, abordados principalmente nos componentes Biologia, Química e Educação Física. O estudo da pirâmide alimentar e discussões sobre hábitos saudáveis podem ser comuns nas salas de aula, mas aqui propõe-se o desenvolvimento de uma sequência de atividades que foram planejadas e executadas com estudantes do Ensino Médio. Sugere-se que sejam desenvolvidas sequencialmente, pois apresentam objetivos relacionados a discussão do tema como um todo, inclusive é apresentado um jogo e esse tipo de atividade é discutida no capítulo III. O planejamento das atividades deve considerar a organização dos materiais necessários e também adaptações de acordo com o número de estudantes da turma e espaços disponíveis na escola, sugerindo-se um tempo mínimo de uma hora para esse planejamento.



BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.: il. Disponível em:

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf.

Gomes, M. A. M. **Abordagem investigativa da digestão e alimentação com estudantes do Ensino Médio**. Rio de Janeiro: UFRJ / Rede Nacional ProfBio, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, 2019. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/11112/1/888491.pdf>

Atividade 1: Pirâmide nutricional e Pirâmide alimentar

Objetivos da atividade:

- ✓ Fomentar a discussão sobre alimentação saudável;
- ✓ Discutir a importância de escolhas saudáveis para a alimentação;

- ✓ Apresentar tabelas nutricionais presentes nas embalagens de alimentos industrializados para a interpretação;
- ✓ Trabalhar a relação existente entre as macromoléculas - lipídios, carboidratos, proteínas - com os alimentos.

Materiais necessários:

- Imagens de alimentos (podem ser recortes de jornais, revistas ou folhetos de propaganda de supermercados);
- 1 rolo de fita adesiva transparente;
- Tesouras;
- Desenho de uma pirâmide (pode ser feito na lousa ou em cartolina);
- Giz e lousa;
- Aparelhos eletrônicos: projetor, computador e pendrive (pode ser substituído por imagens de livros);
- Exemplos de alimentos para demonstração e prática (Sugestão: açúcar, óleo, sal, achocolatado, biscoito, macarrão instantâneo, maionese, salgadinhos artificiais, margarina);
- Balança digital (opcional).



Como realizar atividades de educação nutricional com pessoas portadoras de deficiência visual? BVS Atenção Primária em Saúde

<https://aps.bvs.br/aps/como-realizar-atividades-de-educacao-nutricional-com-pessoas-po-rtadoras-de-deficiencia-visual/>

LUIZ, A. M. C et. al Educação alimentar e nutricional como instrumento de promoção da autonomia e inclusão social de pessoas cegas. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, ano 21, n. 58, v. 1, p. 79-89, jan.-jun. 2015. Disponível em: http://www.ibr.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2015/edicao-58-volume-1-janeiro-junho/BC58_1_Artigo5.pdf

Tempo estimado: entre 1 hora e 1 hora e 30 minutos

Desenvolvimento:

A primeira parte da atividade deve ser iniciada com perguntas fomentadoras para retomar o que estudantes já conhecem sobre o tema alimentação saudável. Dessa forma, será possível levantar concepções e trabalhar a partir delas

na construção de novos conhecimentos. Professores podem anotar palavras-chave na lousa.

Sugestão de perguntas:

- O que é considerado um alimento saudável?
- O que significa dizer que a pessoa se alimenta de forma saudável?
- O que representa o termo alimentação saudável?
- Ter uma alimentação saudável significa ter uma vida saudável?
- Todos os alimentos são saudáveis?
- A alimentação saudável é composta por quais tipos de alimentos?
- Bebidas são alimentos saudáveis?
- Como são suas refeições diárias?



Tabela brasileira de composição de alimentos:

<http://www.tbca.net.br/>

Após a discussão inicial é possível introduzir o conceito de pirâmide nutricional e pirâmide alimentar. Para isso, sugere-se construir na lousa, com a participação de estudantes, uma pirâmide nutricional retomando, assim, os principais nutrientes que compõem os alimentos comumente presentes na alimentação das pessoas. Espera-se, por meio desta atividade, que estudantes sejam capazes de relacionar os principais alimentos que consomem e a composição nutricional, analisando, por exemplo, que o arroz, um alimento quase sempre presente nas refeições, possui grandes quantidades de carboidratos que, por sua vez, são a base da pirâmide nutricional. Nesse momento, também é possível ressaltar a importância da ingestão de água, colocando-a na base da pirâmide, anterior aos carboidratos. Ao final da atividade, a pirâmide nutricional desenhada na lousa deve estar completamente estruturada, mostrando a base (carboidratos), seguida das vitaminas (frutas e hortaliças), depois as proteínas (laticínios, carnes e leguminosas) e por fim, a ponta (ápice), açúcar e gorduras.



Figura 7. Pirâmide nutricional. Pode ser feito o desenho, ou apenas indicar o nome dos alimentos para cada nível da pirâmide.

Em seguida, professores podem desenhar uma segunda pirâmide na lousa ou ainda apresentar uma pirâmide desenhada em cartolina ou papel sulfite, nesse momento pode ser realizada uma discussão coletiva ou cada grupo pode receber sua pirâmide. O desenho não deve apresentar o nome dos nutrientes, apenas as divisões, conforme a figura 8:

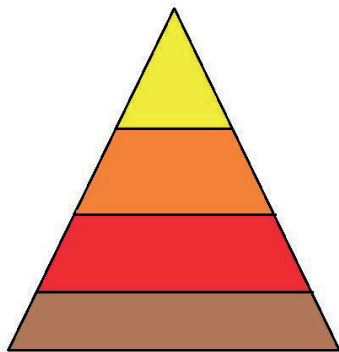


Figura 8. Desenho da pirâmide com divisão em níveis.

Estudantes devem receber imagens de diferentes alimentos que podem ser retiradas de revistas, jornais ou de folhetos de propaganda de supermercado,

podem recortar ou recebê-las prontas, e deverão organizá-las na pirâmide. Essa pode ser uma atividade coletiva, ao utilizar a pirâmide desenhada na lousa ou em grupos, em folhas ou cartolina. Professores devem mediar a atividade, questionando estudantes sobre os motivos da organização realizada, levando-os a relacionar com a pirâmide nutricional, ou seja, deverão classificar o alimento para adicioná-lo ao local correto da pirâmide alimentar. Os desenhos serão colados com fita adesiva e, nesse momento, alguns erros podem ocorrer, mas as questões devem ficar em aberto, para retomada posterior.

Com a pirâmide alimentar montada, professores devem iniciar uma conversa sobre a organização, a existência de alimentos em locais que não correspondem ao componente nutricional que possuem em maior quantidade, possíveis equívocos. Também podem trazer questões a respeito dos alimentos naturais, minimamente processados, processados e ultraprocessados e ainda, sobre quais alimentos são mais encontrados nos panfletos de supermercados. O objetivo é mostrar visualmente aos alunos onde cada tipo de alimento pode ser encontrado na pirâmide alimentar e a quantidade de cada tipo que costumam consumir. É possível que em algumas turmas verifique-se que o consumo de açúcar e gordura ultrapassa o consumo de carboidratos e proteínas, ocasionando a construção de uma pirâmide invertida, aspecto que deve ser debatido e explorado nas discussões.

Em seguida, poderá ser apresentado, com uso de um projetor, livros ou demais materiais didáticos, gráficos ou tabelas que apresentem dados sobre os alimentos mais consumidos no Brasil. Exemplos de dados que podem ser utilizados para essa discussão: estudos sobre alimentos consumidos nos intervalos das escolas (exemplo disponível em: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar_aula&aula=23545&secao=espaco&request_locale=es); relação entre consumo de alimento e renda familiar (exemplo disponível em: <https://www.scielo.org/article/rsp/2013.v47suppl1/190s-199s/pt/>), dentre outras relações possíveis para a discussão, o importante é trazer dados que possam ser de interesse direto para estudantes. A partir da apresentação, iniciar um debate sobre o quanto a alimentação brasileira pode ser considerada saudável, enfatizando que o consumo de produtos como o leite é maior que o de cereais, que são base da pirâmide alimentar, por exemplo. Nesse momento, é importante deixar que estudantes exponham opiniões, que possam concordar ou discordar sobre os assuntos e mediar as colocações, destacando a inserção cada vez maior dos alimentos processados e ultraprocessados que são encontrados principalmente no topo da pirâmide alimentar, - para que sejam mantidos armazenados por muito tempo nos supermercados e até mesmo nas casas, e que devem ser evitados

porque possuem altas quantidades de conservantes - sendo eles açúcares, sais e gorduras.

Ao terminar a dinâmica das pirâmides e as discussões associadas a ela, iniciar uma nova atividade para abordar as tabelas nutricionais dos alimentos. Para isso, dividir a turma em grupos com no mínimo três estudantes e no máximo cinco. Cada grupo deve receber entre três e seis rótulos de alimentos (podem ser utilizados rótulos que estudantes trazem para a escola, representando embalagens de alimentos que costumam consumir no dia a dia, ou ainda selecionar alimentos que contenham alguns nutrientes em excesso como biscoitos, salgadinhos artificiais, sucos e refrigerante). A atividade envolverá a localização no rótulo das embalagens da quantidade de sal, açúcar e gordura presentes nos alimentos em questão e também o cálculo das quantidades desses nutrientes tanto para uma única unidade do produto quanto para todo o pacote. Cada grupo deve socializar os resultados encontrados.

Durante a socialização dos resultados é possível construir na lousa uma tabela apontando as quantidades dos nutrientes investigados em cada rótulo, facilitando a localização de alimentos mais gordurosos, mais doces, mais salgados. Com auxílio de uma balança digital, copos plásticos, colher e porções de sal, açúcar e óleo de cozinha, pode-se medir as quantidades encontradas nos rótulos, assim estudantes podem visualizar os resultados. Também é possível realizar a atividade transformando a quantidade em gramas em número de colheres e realizar uma análise visual, por exemplo. Deve-se comparar a quantidade presente no alimento e a necessidade diária do ser humano para cada um desses nutrientes. Essa atividade pode favorecer a interpretação de tabelas, a comparação entre valores, uso de cálculos matemáticos, representação, compreensão e socialização de resultados.



Tabelas de conversão disponibilizadas em:

<https://sites.google.com/site/receitasperfeitasedicas/tabela-de-conversao-de-equivalencias-culinarias>

SOUZA, A. de M. et al. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Rev Saúde Pública**, 2013;47(1 Supl):190S-9S. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102013000700005.

A dinâmica das tabelas nutricionais deve ser a última parte da atividade e, em seguida, deve-se realizar um levantamento de dúvidas que possam ter permanecido.

A atividade 1 dessa sequência didática também pode ser realizada virtualmente, orientando estudantes sobre a pesquisa em rótulos de alimentos, a pesquisa sobre as tabelas, nutricional e alimentar e consulta a sites.



Sugestões de atividade educação alimentar e nutricional - Coordenação de Vigilância Nutricional - GVE/SUVISA/SES-GO, 2015. Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2015-09/cartilha-de-atividades-de-ean.pdf>

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos: <http://www.tbcanet.br/>

Criação de tabelas nutricionais: <https://comofazer.tabelanutricional.com.br/> ou <http://www.tabeladealimentos.com.br/>

Projeto TACO da Unicamp: <http://www.nepa.unicamp.br/taco/index.php>

Atividade 2: Doenças relacionadas à má alimentação

Objetivos da atividade:

- ✓ Discutir exemplos de doenças relacionadas à alimentação inadequada do ponto de vista nutricional;
- ✓ Apresentar a função do sangue, sua composição e o papel dos seus componentes;
- ✓ Analisar informações presentes em um exame de sangue e algumas das doenças que podem ser detectadas por meio dele;
- ✓ Relacionar alterações sanguíneas com possíveis hábitos alimentares;
- ✓ Discutir formas de prevenção a partir de uma alimentação saudável;
- ✓ Interpretar valores a partir de parâmetros pré-estabelecidos;
- ✓ Construir e analisar tabelas.

Materiais necessários:

- Textos de apoio presentes em livros didáticos ou retirados de sites confiáveis que apresentem a relação entre alimentação e doenças;
- 4 exames de sangue com resultados alterados (índices fora da normalidade) com a ficha do paciente;
- Impressão de tabelas ou confecção na lousa;
- Canetões, tesouras e colas.

Tempo estimado: aproximadamente 1 hora.

Desenvolvimento:

A atividade deve ser iniciada com uma questão geradora: Qual a relação entre sangue e alimentação? As respostas e palavras indicadas pelos estudantes podem ser anotadas na lousa e elaborado um mapa mental¹, como exemplificado na Figura 9. Espera-se com essa atividade realizar um levantamento dos conhecimentos prévios acerca do tema e iniciar uma discussão sobre eles. Assim, nesse momento da atividade, pode-se explicar as principais funções do sangue, a sua composição e a importância do exame de sangue.



Figura 9. Exemplo para construção de um Mapa mental. Fonte: brasilescola.uol.com.br

¹ Um diagrama de relação entre as palavras, ilustrando conceitos e ideias.



Leia sobre Mapas Mentais e exemplos de uso:

KEIDANN, G. L. Utilização de Mapas Mentais na Inclusão Digital **Atas** do II Educom Sul, UNIJUÍ, Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: [http://coral.ufsm.br/educosul/2013/com/](http://coral.ufsm.br/educosul/2013/com/gt3/7.pdf)

[gt3/7.pdf](http://coral.ufsm.br/educosul/2013/com/gt3/7.pdf)

LIMA, J. F. de, AMORIM, T. V. e LUZ, P. C. S. da. Aulas práticas para o ensino de Biologia: contribuições e limitações no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, vol. 11, n. 1, p. 36-54, 2018. Disponível em: <http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/107/24>

SANTOS, C. R. da Silva; CONCEIÇÃO, A. R. da; MOTA, M. D. A. A utilização dos mapas mentais como instrumento avaliativo no ensino de biologia. In: Castro, Paula Almeida de. (Org.) de **Avaliação: Processos e Políticas**, Campina Grande: Realize eventos, 2020. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/53005>

Após discussões sobre o mapa mental, a turma deve ser dividida em quatro grupos. Cada grupo receberá uma impressão de um exemplo de exame de sangue, para tanto sugere-se que sejam selecionados alguns resultados específicos que indiquem colesterol alto, alta glicemia (diabetes), dentre outras situações, ou ainda a criação de exemplos fictícios.



Sugestões de endereços para obter exemplos de exames de sangue que podem ser utilizados em aula:

<https://blog.dentalspeed.com/especialidades/como-entender-exames-de-sangue-n-a-odontologia/>

<https://vivendocomcolite.wordpress.com/2014/08/30/resultados-dos-exames-de-sangue-e-novas-decisoes/>

<https://www.analumasi.com.br/a-intolerancia-a-glicose-me-pegou/>

Importante selecionar ou apresentar exemplos com valores alterados a partir do quadro de referência de normalidade e orientar que os grupos analisem os resultados, verificando se apresentam resultados dentro da normalidade indicada. A partir da análise podem propor as possíveis causas e consequências diante dos resultados do exame de sangue. Sugere-se que as alterações estejam relacionadas aos componentes que indiquem diabetes,

anemia ferropriva, colesterol e hipertensão arterial. Algumas perguntas devem ser fomentadoras para estimular reflexões sobre a associação entre as doenças ali detectadas e a má alimentação, bem como citar a influência de alguns distúrbios alimentares (tais como bulimia, anorexia e obesidade) que também podem ser a causa dessas alterações.

A fim de organizar as ideias e ter um resumo das discussões realizadas pelos grupos, sugere-se a construção de uma pequena tabela (pode-se utilizar uma folha impressa ou construir na lousa para que cada grupo elabore uma em uma folha de sulfite ou no caderno). O modelo da tabela pode ser como o colocado abaixo:

EXAME 1		
Alterações no exame	Doenças relacionadas	Prevenção

Figura 10: Sugestão para construção de tabela.

Além disso, uma tabela completa, para incluir os dados de todos os grupos pode ser projetada pelo professor ou desenhada na lousa, assim todos poderão conhecer cada uma das alterações estudadas. No decorrer das discussões, os próprios integrantes dos grupos podem, um a um, preencher essa tabela geral. Importante que o professor discuta os resultados de cada grupo, socializando com os demais estudantes.

Ao final das apresentações sugere-se a realização de um levantamento de dúvidas e questões pertinentes ao assunto. Também pode-se utilizar textos presentes em livros didáticos ou sites confiáveis para uma leitura final sobre o assunto.



Sugestões de texto para discussões:

<https://www.diabetes.org.br/publico/vivendo-com-diabetes/mitos-e-verdades>

<https://saude.abril.com.br/medicina/o-que-a-gordura-tem-a-ver-com-o-diabetes/>

<https://saude.abril.com.br/blog/alimente-se-com-ciencia/anemia-nao-e-so-deficiencia-de-ferro/>

<https://www.einstein.br/noticias/noticia/dieta-para-anemia-ferropriva>

Essa atividade também pode ser realizada virtualmente. Ao selecionar um exame de sangue é possível indicar uma situação problema para que estudantes resolvam, isso pode ser feito em formato de enquete, blog ou fórum de discussão.



HUMEREZ, D. C. de et al. Influência da ingestão alimentar sobre o hemograma. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 54-59, June 1975. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71671975000200054&lng=en&nrm=iso.

Você sabe interpretar um exame de sangue? Autoras: Carla Adelina I. de Oliveira e Any Bernstein. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/1/voc-sabe-interpretar-um-exame-de-sangue>

Atividade 3: Gincana de hábitos saudáveis

Objetivos da atividade:

- ✓ Discutir a importância das atividades físicas e alimentação saudável;
- ✓ Relacionar hábitos cotidianos com a manutenção da saúde;
- ✓ Estimular o trabalho em equipe, a partir de dinâmicas e jogos.

Materiais necessários:

- Coletes (dois conjuntos de cores, um por estudante para separação de time). Também é possível fazer com crachá ou faixas coloridas;
- Apito;
- Bolas de queimada;
- Placas identificadas com nomes de alimentos para o jogo de queimada (uma por aluno);
- Cartolinas para escrita de perguntas e respostas;
- Papel sulfite;
- Canetas ou lápis;
- Envelopes;

- Papéis para sorteio (deve-se escrever: nutricionista, vítimas e má alimentação)

Tempo estimado: aproximadamente 1h30min.



Atividade física e alimentação saudável dentro da escola: critérios básicos para a diminuição da obesidade entre os adolescentes. Autor: Raphaell Moreira Martins. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd124/atividade-fisica-e-alimentacao-saudavel-dentro-da-escola.htm>

Desenvolvimento:

Sugere-se que essa atividade seja realizada em parceria com professores de educação física, assim, antes de iniciá-la recomenda-se exercícios de alongamento. Primeiramente deve-se explicar que uma gincana será realizada, e para uma participação sem intercorrências os exercícios de alongamento são necessários. Esse também pode ser um momento propício para incentivar a prática de atividades físicas, o combate ao sedentarismo, e discussões sobre cuidados necessários para a realização de exercícios físicos.

Para o alongamento pede-se para os estudantes formarem um círculo dando espaço de aproximadamente um braço entre cada pessoa. Explicar que os exercícios devem ser feitos com calma, de forma relaxada, inspirando pelo nariz e expirando pela boca. A seguir passar uma sequência de alongamentos como essa:

- ✓ Espreguiçar esticando braços, pernas, costas e todos os outros membros;
- ✓ Alongue o pescoço para frente, para trás e para os lados. Gire depois o pescoço sobre os ombros de forma lenta e o mais acentuado possível, invertendo os sentidos;
- ✓ Separe as duas pernas, flexione levemente os joelhos e solte o corpo para a frente. Relaxe os ombros e o pescoço tentando chegar com as mãos o mais próximo possível do chão. Volte devagar à posição inicial e respire normalmente;
- ✓ Alongue os ombros cruzando os braços na frente do corpo, cotovelos para fora alinhado com os ombros. Pressione seu cotovelo

direito em direção ao ombro oposto; mantenha a posição por 20 segundos, depois faça com o esquerdo.

- ✓ Alongue o peitoral colocando braços para trás com dedos entrelaçados, realizar movimentos para cima, segure na posição por 15 segundos;
- ✓ Em pé sobre uma das pernas, flexione a outra perna para trás e segure o tornozelo com a mão. Pressione a parte inferior da perna para baixo, contra a resistência que a mão exerce, durante 20 a 30 segundos. Repita com a outra perna.



Figura 11: Exercícios de alongamento.



Sugestões de exercícios de alongamento:

<https://www.selecoes.com.br/saude/21-alongamentos-e-exercicios>.

Após o alongamento, a turma de estudantes deve ser dividida em dois times com aproximadamente o mesmo número de integrante cada e, para uma melhor identificação, sugere-se o uso de coletes ou faixas, com uma cor para cada time. Com os times separados, a primeira atividade deverá ser explicada e realizada, quando finalizada os pontos serão contabilizados e se iniciará o

próximo jogo e assim sucessivamente até o final de todos os jogos. Quando todos os jogos finalizarem, antes de anunciar qual o time vencedor, deve ser realizada uma atividade de relaxamento e em seguida uma conversa sobre as atividades e somente no final da conversa o time vencedor será apresentado.

Jogo 1: Queimada dos alimentos

1. Cada integrante do time receberá uma placa com o nome de algum alimento, assim, cada estudante representa um alimento, alguns serão alimentos saudáveis e outros alimentos muito calóricos ou muito doces;
 - a Sugestão para as placas de alimentos saudáveis: peixe, abacate, pipoca, castanhas, ovo, aveia, pão integral, tapioca, azeite, água de coco.
 - b Sugestão para placas de alimentos calóricos ou muito doces: pastel, pão francês, sucrilhos, óleo, gelatina, sorvete, linguiça, muçarela, atum enlatado, refrigerante. Importante que cada time receba as mesmas quantidades de alimentos saudáveis e calóricos ou doces. A quantidade total depende da quantidade de estudantes da turma.
2. Após o recebimento das placas, que podem ficar penduradas com barbantes ou coladas com uma fita ao colete, inicia-se o jogo da queimada, com uma bola. O objetivo é eliminar mais rapidamente os alimentos que quando consumidos em excesso podem causar prejuízos à saúde, portanto o time vencedor será aquele que eliminar todos esses alimentos primeiro;
3. Todo o jogo deve ser mediado por professores, que conferem o respeito às regras e a eliminação dos participantes. Um apito pode auxiliar durante essa mediação;
4. Colegas de um mesmo time podem se salvar da queimada, usando as mãos para segurar a bola, sem deixá-la cair ao chão;
5. Se algum alimento saudável for eliminado, o time que “queimou” perderá 2 pontos;
6. A contagem dos pontos funciona da seguinte forma: cada alimento não saudável, quando consumido em excesso, que for eliminado contará 10 pontos e cada alimento saudável eliminado perderá 2 pontos.
7. O time vencedor, que “queima” primeiramente os alimentos que

podem ser prejudiciais à saúde, ganhará mais 10 pontos.

Jogo 2: Quiz dieta de treino

Esse jogo envolve perguntas e respostas, conhecido como Quiz. Para tanto, as duas equipes formarão filas e, separados em duplas com membros de seu próprio time, terão que responder algumas perguntas sobre a alimentação que pode ser realizada por uma pessoa antes de realizar um exercício físico, chamado de “pré-treino”, durante o exercício, chamado de “treino” e quando finalizar a atividade física, o chamado “pós-treino”.

Sugere-se que em um pátio ou quadra poliesportiva espalhem-se conjuntos contendo: cartões com perguntas, papel em branco, caneta ou lápis e envelope. Cada grupo escreve sua resposta e deixa em um envelope. Deve-se lembrar aos grupos que devem anotar os nomes nas respostas para ser possível realizar a pontuação.

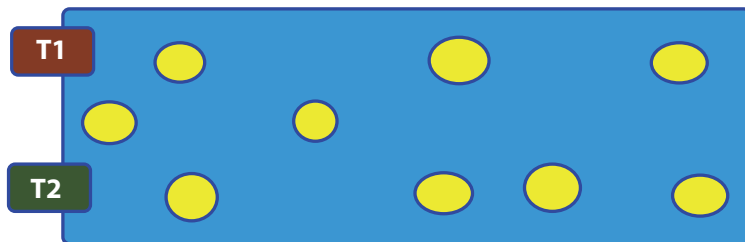


Figura 12. Sugestão para organização do Quiz: o retângulo azul representa o espaço disponível (quadra, pátio), os círculos amarelos representam as estações para perguntas e respostas, T (1 e 2) são os times respectivamente.

As perguntas devem ser distribuídas pelo pátio ou quadra, assim, estudantes deverão correr até a pergunta selecionada. Podem ser utilizadas perguntas abertas, com alternativas de múltipla escolha, com verdadeiro ou falso, variando-se os estímulos. Também sugere-se colocar nas perguntas algum exercício como flexão, polichinelo, salto sem sair do lugar, agachamento, para estimular a realização de atividades físicas.

Para iniciar os dois times estarão em filas, organizados em duplas de um mesmo time. Ao soar o apito uma dupla de cada time deve correr até a estação selecionada, ler a questão, resolver, colocar a resposta no envelope, e acionar a segunda dupla para sair. A dupla que já respondeu deve voltar ao final da fila.

Sugestão para pergunta: “Para um jovem de 15 anos que decidiu realizar uma corrida de 1 hora, qual a melhor alimentação antes desse exercício?”

Opções de respostas:

- a. salada de frutas;
- b. ficar sem comer;
- c. pão com mortadela.

Antes de finalizar realize 5 saltos sem sair do lugar. A resposta esperada é a letra a.

Sugestão para pergunta: “Para um atleta olímpico de natação que realiza um treino de 3 horas, o que ele pode escolher para manter o rendimento durante esse treino?”

Opções de respostas:

- a. água de coco;
- b. barrinha de cereal;
- c. bolo.

Sugestão para pergunta: “Para uma garota que após realizar um treino de musculação de 1 hora, qual seria a melhor opção para repor a energia gasta durante o treino?”

Opções de respostas:

- a. omelete com banana;
- b. água;
- c. salada de folhas;

A equipe que responder mais rápido todas as perguntas disponibilizadas ganhará 10 pontos.

Ao final dessa atividade recomenda-se um tempo para que alunos possam beber água, usar o banheiro, lavar as mãos e rosto.

Jogo 3: Detetive nutricional

Para esse jogo devem ser sorteados para cada um dos times as seguintes funções: nutricionista (que desempenhará o papel de detetive, apenas uma pessoa), uma má alimentação (que desempenhará o papel de assassino, apenas uma pessoa) e demais estudantes serão as vítimas (assim o número de vítimas compreende a totalização de estudantes restante). Após cada estudante sortear seu papel no jogo pode ocorrer uma caminhada pela quadra, em silêncio, com as mãos para trás. Também pode ser organizado um círculo e estudantes sentam-se ao chão. Existem duas maneiras de ganhar o jogo: (a) “nutricionista” descobre quem é a “má alimentação” do grupo adversário, ou (b) “má alimentação” ataca todas as pessoas, que desempenham papel de “vítima” do grupo adversário. Assim, cada “má alimentação” irá adoecer as pessoas do time adversário, já a função de “nutricionista” é buscar a “má alimentação” do time adversário, protegendo as pessoas do seu time.

A “má alimentação” adoce as pessoas ao piscar para elas, ou pode ser combinado algum gesto com a mão, que precisa ser feito bem sutil para que o time adversário não perceba. Caso as pessoas estejam em pé, ao receber o gesto que indica o adoecimento deverão sentar ao chão, caso já estejam sentadas em roda devem sair da roda, sem poder interagir com os outros jogadores. Esse jogo pode ter diversas rodadas conferindo 10 pontos ao placar do time vencedor.

Ao final de todos os jogos que compõem essa gincana sugere-se uma atividade de relaxamento assim, propõe-se que os alunos sentem-se em círculo (pode-se utilizar colchonetes, caso a escola possua) com as pernas cruzadas, a postura ereta e olhos fechados. Pode-se instruir para um movimento de respiração bem lenta, e sobre a importância da consciência sobre o movimento respiratório. Algumas orientações podem ajudar: “Inspirem lenta e profundamente até sentir os pulmões cheios; segurem o ar com os pulmões cheios contando até três; e soltem devagar o ar pela boca. Esses passos deverão ser repetidos pelo menos duas vezes.” Em seguida orienta-se um relaxamento mais profundo: “Ao inspirar conte devagar até 9 e sinta o ar entrando por suas narinas, passando para o pulmão. Sinta sua temperatura, perceba os músculos de seu tórax se expandindo, coloque a mão sobre seu abdômen e sinta o movimento do diafragma. Sinta a qualidade do ar, os cheiros que vêm com ele, sua temperatura fria ou quente. Segure o ar, conte até 3, devagar. Imagine o sangue percorrendo seus pulmões e captando o oxigênio do ar para levá-lo para as células por todo seu corpo. Depois vá soltando todo o ar de seus pulmões, outra vez com a atenção nos movimentos de seu corpo, percebendo a temperatura do ar que sai, a sensação de alívio e de paz que acompanha.” Uma fala suave, em tom agradável, pode orientar esse relaxamento e uma conexão

com o local onde estão, e aos poucos retornarem abrindo os olhos.

Após o relaxamento sugere-se a discussão sobre os jogos, as pontuações de cada equipe, os erros e acertos.

Jogos também podem ser realizados no ambiente virtual, envolvendo perguntas e respostas, por exemplo. Para tanto, pode-se organizar apresentações das perguntas em *power point* e ainda utilizar plataformas específicas para jogos.

Sugere-se que ao final da sequência didática sejam realizadas atividades que possam avaliar o processo, como organizar rodas de conversas, pequenas apresentações em grupos, síntese de ideias em cartazes, construção de mural colaborativo ou usando aplicativos online, textos produzidos, apresentação oral ou atividades que configurem avaliações escritas. Como em cada atividade é indicada a mediação docente, é possível acompanhar o processo e realizar uma avaliação formativa no decorrer de toda sequência didática, daí a importância de registros durante as aulas.



SANTANA, T. A., BASTOS, A. P. S. e TEIXEIRA, P. M. Nossa alimentação: análise de uma sequência didática estruturada segundo referenciais do Movimento CTS.

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 15, n.1, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4304>

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n.especial, p. 115-137, novembro de 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00115.pdf>

Finalizando...

Essa proposta didática buscou relacionar discussões teóricas realizadas sobre o tema alimentação saudável, e sugestões de atividades que requerem uma participação mais ativa de estudantes. Para tanto, é necessário planejamento prévio e adaptações de acordo com a turma participante. Muitos materiais e pesquisas sobre o assunto apresentam conteúdos e propostas didáticas interessantes, a seguir sugere-se alguns deles.

A atividade foi elaborada originalmente por: Angélica B. de Sousa, Beatriz P. Fernandes, Bruna O. Ferreira, Dayana R. da Silva, Gian L. da Silva, Julia M. A. Isaac e Livia Z. de Campos e Tainá Y. Patriani.



Atividades de ensino para a promoção da alimentação saudável na escola. Autora: Lays Batista Martins Leite. Disponível em: http://ppgec.unb.br/wp-content/uploads/boletins/volume11/2_2016_LaysLeite.pdf

COSTA, T. P., et. al Alimentação saudável: apresentação e análise de um projeto desenvolvido em um clube de ciências no ensino fundamental. **Revista Vozes dos Vales** – UFVJM – MG – Brasil – Nº 14 – Ano VII – 10/2018.

Disponível em: <http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2018/10/Ang%C3%A9lica0208.pdf>

Do campo para escola: o caminho da alimentação saudável. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/ensino-fundamental-anos-iniciais/92-do-campo-para-escola-o-caminho-da-alight=WyJjb2lwZXRLbmNpYSIsNCwiY29tcGV0XHUwMGVhb_mNpYSA0Il0

Educação nutricional para alunos do ensino fundamental. Texto: Patrícia Radaelli Colaboração Clarissa Irala, Daniela Duarte, Janine Coutinho, Patrícia Fernandez Coordenação Prof. Elisabetta Recine. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/planos_aula.pdf



DUTRA, R. da R. e COUTINHO, R. X. Alimentação Saudável e Atividade Física: uma proposta pedagógica interdisciplinar. **Contexto & Educação**. Editora Unijuí Ano 35, nº 110, Jan./Abr. 2020. Disponível em: [file:///D:/Downloads/8739-Texto%20do%20artigo-42979-1-10-20200102%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/8739-Texto%20do%20artigo-42979-1-10-20200102%20(1).pdf)

Os hábitos alimentares dos adolescentes do ensino médio e a sua relação com o problema do sobrepeso e da obesidade. Autora: Olinda Sato Wakasugui. Orientadora: Profª. Msc. Kátia Elisa Prus Pinho, Co-orientador Profª. Msc. Luis Marcos Lepienski. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/402-2.pdf>

1.3. PINGO DE ÓLEO

TAITIÂNY K. BONZANINI

Essa atividade prática foi adaptada de uma proposta já existente² e pode ser realizada com materiais de fácil acesso, inclusive é possível orientar que estudantes realizem como tarefa, no ambiente doméstico. Alguns temas podem ser abordados como: poluição das águas, crime ambiental, desequilíbrios ambientais, presentes no currículo do Ensino Médio, e tratados como temas interdisciplinares. Em um tempo aproximado de uma hora é possível planejar a execução dessa proposta.



ZÔMPERO, A. F. e LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens, **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 03, p. 67 – 80, 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf> >

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições de implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 18(3), 765–794. dezembro, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852/3040>



BENITE, C.R. M. Análise de uma intervenção pedagógica sobre o conceito de soluções no contexto da deficiência visual. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC** Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013. Disponível em: <http://www.nutes.ufjf.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1096-1.pdf>

RESENDE FILHO, J. B. M.; ANDRADE, L. R.; SOUSA, K. V. Um kit didático de substâncias e misturas voltado para o ensino inclusivo. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2009/trabalhos/13/13-297-5677.htm>

² Disponível em: <https://aulanapratica.files.wordpress.com/2015/06/limpando-uma-mancha-de-c3b3leo-blog.pdf>. Acesso em agosto de 2020.

Objetivos da atividade:

- ✓ Demonstrar como a poluição das águas é difícil de ser resolvida;
- ✓ Discutir a importância da preservação dos mananciais;
- ✓ Analisar os efeitos da poluição da água.

Materiais necessários:

- Dois pratos ou pequenos recipientes transparentes (pode ser de vidro ou plástico) não muito rasos;
- Um copo com água;
- Óleo de cozinha ou azeite (aproximadamente 2 colheres);
- Materiais diversos que tenha disponível: palito de dente ou espeto de madeira para churrasco, algodão, pena de alguma ave (somente se encontrar), um pequeno pedaço de barbante; papel toalha ou papel higiênico, canudo de plástico ou de alumínio, esponja de lavar louça, guardanapo de tecido ou pequena toalha em tecido, tampinhas plásticas ou rolhas de cortiça, pedaço de plástico ou uma sacolinha plástica, garfo, colher (de madeira, plástico ou metal), pipeta ou conta gotas. Pode usar a criatividade e separar pequenos objetos para utilizar;
- Detergente de cozinha ou sabonete líquido.

Tempo estimado: 50 minutos

Desenvolvimento:

Pode-se iniciar a atividade apresentando algum exemplo, como o aparecimento das manchas de óleo nas praias nordestinas em setembro de 2019, utilizando imagens ilustrativas, como as que são utilizadas na reportagem produzida por Brasil de Fato, disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2020/08/30/um-ano-apos-vazamento-de-oleo-no-nordeste-nenhum-responsavel-foi-identificado>.

Apresentar algumas questões instigadoras: O que aconteceu com o óleo que foi derramado no oceano? Ele flutua, afunda, se mistura? Como podemos limpar o óleo que foi derramado no mar?

Após uma discussão inicial deve-se indicar que uma simulação desse acontecimento será realizada. Sugere-se que a turma possa ser dividida em

grupos de quatro integrantes, e os materiais sejam dispostos sobre as carteiras.



Figura 13: Imagem ilustrativa dos materiais utilizados na atividade.

Orientação para a realização da simulação:

1. Coloque água no recipiente deixando uma distância de 3cm da borda;
2. Lentamente derrame um pouco de óleo (equivalente a uma colher de chá) nesse recipiente com água;
3. Observar o que ocorreu. Pergunta para instigar a discussão: O que aconteceu com o óleo e a água?
4. Se possuir uma pena de ave mergulhe ela no centro da mancha de óleo e verifique o acontece. Caso não possua simule com um pedaço de algodão.
5. Retire a pena ou algodão e mergulhe o seu dedo no local onde se encontra a mancha de óleo, o que acontece?
6. Tente limpar a pena, o algodão e o seu dedo com papel toalha ou papel higiênico. Anote se restou óleo na pena e no dedo.
7. Agora tente limpar a mancha de óleo da água. Primeiro, use os palitos, tente impedir o óleo de chegar próximo à borda, utilize todos os materiais que separou, menos o detergente. Se possuir conta-gotas, tente retirar o óleo com esse objeto.
8. Agora, assopre lentamente sobre a superfície da água de um lado para

outro, simulando a ocorrência de ondas, e, por fim, utilize um outro pedaço de algodão, esponja, papel toalha ou higiênico e conta-gotas para retirar o máximo de óleo possível. Questões instigadoras para discussão: Qual material vai melhor limpar o óleo da água: algodão, papel toalha ou conta-gotas? Outros objetos foram mais eficientes? Quais? Quais propriedades esses materiais possuem que podem ajudar a atingir esse objetivo? Como o vento, ondas e outros fatores climáticos podem afetar a combinação de água e óleo?

9. No segundo recipiente também coloque água e óleo, assim como fez no primeiro.
10. Lave bem as mãos com detergente ou sabonete líquido e mergulhe o dedo no centro da mancha de óleo. Observe o que acontece.
11. Em seguida pingue algumas gotas (mais ou menos 20 gotas) do detergente líquido no centro da mancha e nas bordas dessa mancha. Observe o que acontece. Questões que podem ser utilizadas para discutir a atividade: Você se saiu bem em limpar a mancha de óleo no primeiro pote? A água ficou tão limpa quanto estava no início? Você conseguiu impedir o óleo de chegar até a borda, ou seja, na praia? Qual a relação desse modelo com a dificuldade de se limpar uma mancha na vida real? Descreva o que aconteceu quando você limpou a pena e o seu dedo. O que acontece com animais que entram em contato com óleo de uma mancha?

As questões podem ser utilizadas para discussões e também avaliação da atividade.

Para fechamento pode-se discutir que uma forma de reduzir a ameaça de um derramamento de óleo é transportar menos quantidade dele pelos oceanos. Para isso acontecer, as pessoas precisariam usar menos óleo em suas vidas diárias.

Recomendações de pesquisa na internet sobre maneiras de reduzir o uso de óleo, ou acidentes que ocorreram em oceanos podem ser recomendadas como atividades, assim como solicitar que estudantes listem exemplos que as famílias e comércio poderiam adotar para reduzir o consumo de óleo de cozinha.



Manual do Mundo - <https://www.youtube.com/watch?v=uOF9TXXvQM>

Documentário produzido pelo Projeto Coral Vivo fala sobre os corais brasileiros e os recifes coralíneos da Bahia:

<https://www.youtube.com/channel/UCOy54V0H6BCz7AfUFwieRBg>

Finalizando....

Essa atividade é bastante simples, requer materiais de baixo custo e fácil acesso, e tem um caráter ilustrativo da situação a ser discutida.

As discussões podem ser ampliadas, trazendo para o debate um estudo sobre as políticas ambientais brasileiras como, por exemplo, o estudo do plano nacional de contingência para incidentes de poluição por óleo (PNC).



Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo (PNC). Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cmads/apresentacoes-em-eventos/eventos-2012/08-05-2012-definicao-e-criacao-de-novos-modelos-eficazes-de-prevencao/apresentacoes/marco-antonio-almeida>

1.4. PEQUENO, PORÉM PERIGOSO

JULIA M. A. ISAAC e TAITIÂNY K. BONZANINI

Nessa atividade busca-se discutir características e hábitos de vida dos escorpiões, artrópode pertencente a ordem Scorpiones e classe dos aracnídeos, a partir de atividades práticas e de um jogo que utilizam princípios do ensino por investigação. Foi elaborada após a unidade escolar, parceira dos projetos desenvolvidos, receber da Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo a recomendação para realizar uma atividade educativa que abordasse o tema, tendo em vista o aumento do número de casos de acidentes com escorpiões em todo o Estado. Pode ser aplicada em aulas de Biologia e o tempo médio para planejamento é de, aproximadamente, uma hora.



MUNFORD, D., e LIMA, M. E. C. C. E. Ensinar Ciências por investigação: O que estamos de acordo? **Rev. Ensaio.** Pesquisa em Educação em Ciências, v. 9, n.1, 72-89, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v9n1/1983-2117-epec-9-01-00089.pdf>

TRIVELATO, S. L. F., e TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Rev. Ensaio**, v. 17, n. especial, 97-114, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00097.pdf>

Atividade 1: Causador e efeito

Objetivos da atividade:

- ✓ Introduzir a discussão sobre animais peçonhentos;
- ✓ Identificar o causador e o efeito da picada.

Materiais necessários:

- Imagens que representem diferentes animais e hematomas causados pela picada;
- Lousa e giz;
- Imagens ou vídeos de escorpiões.

Tempo estimado: 20 minutos



Sugestão: construir um material que possa simular a estrutura corporal do escorpião, ou ainda no desenho utilizar barbante em todo contorno do corpo do escorpião para que cegos possam tatear.

Educação de Cegos - <https://www.youtube.com/watch?v=DSkeSmz1vKE>

Desenvolvimento:

Na primeira atividade serão apresentadas imagens de seres vivos e de efeitos de picadas, para associação entre o causador e hematoma ou ferimento. Para iniciar pode-se utilizar algumas questões instigadoras: Você sabe identificar a picada de um animal peçonhento?

Após discussão breve deve-se apresentar o tema da aula: Estudo das características e hábitos dos escorpiões, indicando a importância de conhecer a ecologia desse animal como forma de prevenção de acidentes domésticos tendo em vista o aumento desses animais no ambiente urbano. Questões como: Você sabe onde os escorpiões costumam se abrigar? Você sabe como é a alimentação do escorpião? Você sabe quais os efeitos de uma picada de escorpião? As respostas podem ser anotadas na lousa e algumas características do animal podem ser apresentadas e discutidas.



BRAZIL, T. K. e PORTO, T. J.. **Os escorpiões**. Salvador : EDUFBA, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/5109/1/Escorpioes-web.pdf>.

CHEDA, L. E. **Biologia Integrada**: manual do professor. São Paulo: FTD, 2002.

TEIXEIRA, C. de S. B. et. al. Práticas de Educação Ambiental na prevenção de acidentes com escorpiões na zona oeste do Rio de Janeiro – RJ. **Anais** do 6º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade, 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5294574/mod_resource/content/0/PR%C3%81TICAS%20DE%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20AMBIENTAL%20NA%20PREVEN%C3%87%C3%83O%20DE%20ACIDENTES%20COM%20ESCORPI%C3%95ES.pdf

No decorrer das discussões deve-se apresentar algumas imagens de

animais e possíveis hematomas ou ferimentos causados pela picada desses seres. Conforme imagem exemplificada na Figura 14.

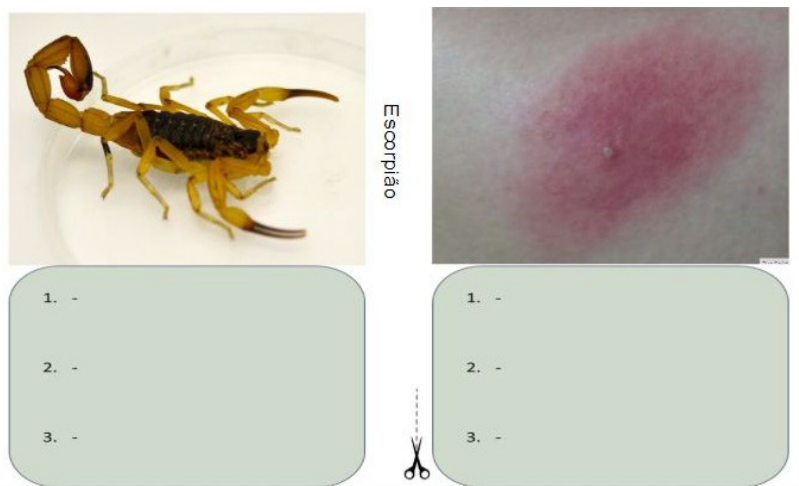


Figura 14: Picada x animal. Fonte: CEVS - Centro Estadual de Vigilância em Saúde, 2018.

As imagens podem ser projetadas ou impressas e distribuídas aleatoriamente entre estudantes, ou utilizar *tablets* e celulares para a visualização das imagens picada x animal, para que não gere tantos resíduos com as imagens impressas, assim deverão discutir e encontrar uma correspondência entre os animais e os ferimentos provocados. Ao encontrar o par correspondente deverão escrever 3 características observáveis nas imagens, tanto do animal, como da picada, justificando a correspondência entre as imagens. Deve-se aproveitar as anotações realizadas para abordar a diferença entre animais peçonhentos e não peçonhentos através da estrutura inoculadora de veneno, e indicar nas imagens utilizadas quais possuem ou não estruturas com essa função. Ao final enfatizar a imagem correspondente a picada do escorpião.

Avaliar como foi a caracterização das imagens, a busca pela correspondência, os argumentos utilizados para justificar a formação de pares pode ser uma atividade para reconhecer como as aprendizagens estão ocorrendo nessa atividade.



Qual é a diferença entre animais venenosos e peçonhentos?

<https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2020/01/qual-e-diferenca-entre-animais-venenosos-e-peconhentos>

Dr. Drauzio Varella: picada de escorpião: <https://www.youtube.com/watch?v=F4evV8BBdow> Fio Cruz - <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/escorpionideos.htm>

Atividade 2: Como ele é?

Objetivos da atividade:

- ✓ Estudar a anatomia externa dos escorpiões;
- ✓ Discutir como os escorpiões inoculam o veneno.

Materiais necessários:

- Lupas estereoscópicas, caso a escola possua;
- Escorpiões fixados em álcool (podem ser obtidos em centros de zoonoses das cidades);
- Lousa e giz;
- Imagens ou vídeos de escorpiões.

Tempo estimado: 20 minutos

Desenvolvimento:

Para a atividade 2 deve-se organizar lupas estereoscópicas com antecedência, e também a disposição em placas de Petri de escorpiões fixados em álcool. A observação a olho nu também é possível. Os animais fixados podem ser obtidos em centros de zoonoses dos municípios. A observação também pode ser substituída por imagens de livros didáticos, vídeos curtos ou projeções com auxílio de projetor multimídia. A orientação deve auxiliar o estudo da anatomia externa desses animais, assim estudantes podem desenhar e esquematizar o que estão observando.

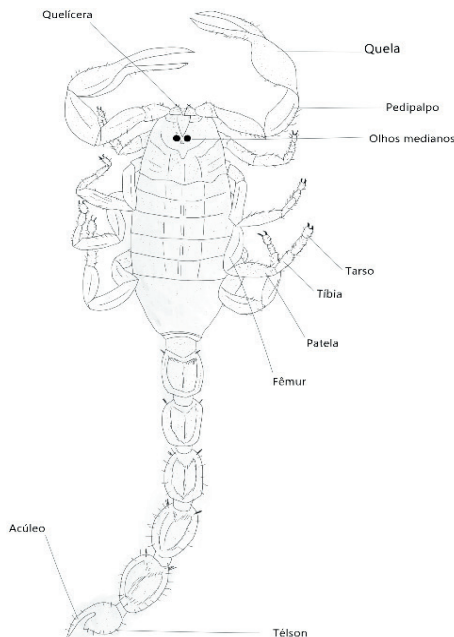


Figura 15: Ilustração de um escorpião.

Durante a observação deve-se chamar atenção para o télson do animal e discutir a função dessa estrutura. A análise dos desenhos e esquemas produzidos pode favorecer a avaliação sobre essa atividade.



Professor Paulo Jubilut: escorpiões no Brasil -

<https://www.youtube.com/watch?v=UgsMhB5bX2U>

5 Escorpiões mais venenosos do mundo - Mais Curiosidades:

<https://www.youtube.com/watch?v=k-EjniwQhr0>

Escorpião mais perigoso do Brasil pode matar em até três horas:

<https://www.youtube.com/watch?v=q00nEAgAXKU>

<https://saude.rs.gov.br/vigilancia-reforca-cuidados-de-prevencao-ao-escorpiao-amarelo>

Atividade 3: Seguindo meus rastros

Objetivos da atividade:

- ✓ Estudar os hábitos principais dos escorpiões;
- ✓ Reconhecer locais que podem servir de abrigo para os escorpiões;
- ✓ Discutir formas de prevenção para acidentes domésticos causados pelos escorpiões.

Materiais necessários:

- Imagens de escorpiões;
- Materiais que possam representar lixo ou entulhos (caixas vazias, embalagens, caixa de ovo, folhas e galhos secos);
- Lanternas de luz negra (caso a escola possua);
- Papel sulfite ou papel almaço para escrever instruções.

Tempo estimado: 30 minutos

Desenvolvimento:

A atividade “Seguindo meus rastros” é uma espécie de jogo do tipo “caça ao tesouro”. Assim, primeiramente deve-se organizar locais e pistas para encontrar o tesouro, que nessa proposta será o escorpião. As pistas serão disponibilizadas aos poucos para que estudantes atinjam o objetivo de seguir os rastros do animal. Pode-se utilizar o pátio da escola, uma quadra poliesportiva, jardins, salas de aula.

A Figura 16 apresenta a possibilidade de organização dessas pistas e locais. Cada pista leva a um novo local e ao final uma imagem representando o escorpião deve ser encontrada. Em cada local deve-se reproduzir objetos que possam configurar abrigo para o escorpião. Também pode-se utilizar os escorpiões fixados e demonstrar como uma lanterna de luz negra pode destacar o animal.

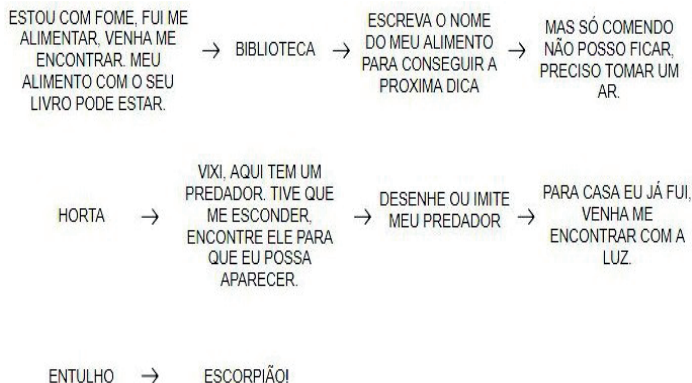


Figura 16: Representação de um caminho a ser seguido para encontrar o escorpião.



Escorpiões podem ‘enxergar’ com o corpo inteiro, diz estudo. Leia em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/escorpioes-podem-enxergar-com-o-corpo-inteiro-diz-estudo/>

Agentes e estudantes usam luz negra para procurar escorpiões durante a noite em Rio Preto. Leia em: <https://g1.globo.com/sp/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2018/08/09/agentes-e-estudantes-usa-m-luz-negra-para-procurar-escorpioes-durante-a-noite-em-rio-preto.ghtml>

O Seguindo meus rastros pode ser realizado em equipes, dependendo do número de estudantes da turma. De pista em pista deve-se chegar ao animal e ganha-se o jogo. As respostas e escolhas realizadas podem ser indicativos sobre as aprendizagens construídas!

A atividade deve ser finalizada com uma discussão retomando as características dos locais onde os escorpiões são encontrados, seu principal alimento, a importância de manter quintais das residências livres de entulhos que possam servir de abrigo para esses animais, o cuidado com a limpeza de galhos e folhas secas, pois manipulando com as mãos pode-se receber uma picada se o animal estiver escondido e disponibilizar um tempo para esclarecimento de dúvidas.



Instituto Butantan: <http://publicacoeseducativas.butantan.gov.br/web/escorpioao/pages/pdf/livreto-escorpioao.pdf>

Agência Brasil: Acidentes com escorpião aumentam 30% em SP no primeiro semestre. Leia em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2019-07/acidentes-com-escorpioao-aumentam-30-em-sp-no-primeiro-semester>

Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: Picada de escorpião: saiba os cuidados e o que fazer em caso de acidente. Leia em: <http://bvsmms.saude.gov.br/ultimas-noticias/2867-picada-de-escorpioao-saiba-os-cuidados-e-o-que-fazer-em-caso-de-acidente>

Associação Paulista para o desenvolvimento da Medicina: Picada de escorpião? Saiba o que fazer e como prevenir acidentes. Leia em: <https://www.spdm.org.br/saude/noticias/item/3114-picada-de-escorpioao-saiba-o-que-fazer-e-como-prevenir-acidentes>

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual de Controle de Escorpiões. Brasília/DF. 2009. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_controle_escorpioes.pdf

Estudantes podem ser convidados a responder três questões: O que foi apresentado na atividade que eu já sabia? O que foi apresentado na atividade que eu não sabia? O que eu gostaria de saber mais sobre o assunto?

Essas questões podem apresentar um feedback sobre as aprendizagens e sobre a própria atividade.

Finalizando....

Os escorpiões estão bem adaptados ao ambiente urbano, onde encontram esconderijo, alimentos e pouquíssimos predadores naturais. Essa situação tem causado muitos acidentes, daí a importância de abordar o assunto em sala de aula. Dessa forma, é possível contextualizar conteúdos relacionados ao tema seres vivos.

A atividade foi elaborada originalmente por: Beatriz P. Fernandes, Bruna

O. Ferreira, Dayana R. da Silva, Julia M. A. Isaac e Livia Z. de Campos.



Jogos educativos com o tema animais peçonhentos:

<https://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Fsustentabilidade%2Fpagcopel2.nsf%2Fdocs%2F441079E4E3D396B003257F3E0063DCBA>

1.5. NEM TUDO SÃO FLORES

TAITIÂNY K. BONZANINI

Utilizar recursos naturais para desenvolver uma aula pode ser uma interessante estratégia para tratar diversos conceitos presentes no ensino de Biologia. Flores, sementes e folhas são recursos que podem ser coletados em um jardim, em uma praça e explorados em sala de aula, assim como a proposta dessa atividade, elaborada para o Ensino Médio, que envolve o estudo das flores a partir da manipulação desses recursos. Para planejá-la é preciso considerar a disponibilidade de flores, próximo a primavera a diversidade encontrada pode ser maior. Também é recomendável utilizar exemplares que apresentam estruturas facilmente visíveis a olho nu, então será preciso dispensar entre duas e três horas para a seleção dos materiais e preparo dessa atividade. A dissecação de flores é uma prática comum em disciplinas que abordam a morfologia vegetal durante a formação inicial de professores de biologia, porém nem sempre está presente nas aulas da Educação Básica, por isso, a criação dessa atividade também considerou a possibilidade de articulação entre conhecimentos e práticas presentes na formação inicial e a prática pedagógica.



FILHO J. H.L. et al. Os estudos da flor. In: LOPES. A. M.; et al. **Botânica no Inverno**, 3. São Paulo, Instituto de Biociências da universidade de São Paulo, p. 13-21, 2013. Disponível em: <https://boticanoinverno.ib.usp.br> > material-didatico

MELO, D. L. de et. al. Dissecação de flores como ferramenta de ensino de Botânica no Ensino Médio. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.10, p.78799-78810, oct.2020. Disponível: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/18352/14812>

PIGATTO, A. G. S. et. al **Sequência didática para o estudo das flores**. Santa Maria, RS, 2018. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/431459/2/Sequencia%20didatica%20para%20o%20estudo%20das%20flores.pdf>

Objetivos da atividade:

- ✓ Discutir a função das flores;

- ✓ Analisar as principais partes de uma flor;
- ✓ Diferenciar flores de outras partes do vegetal;
- ✓ Apresentar a diversidade de flores.

Materiais necessários:

- Flores de diferentes tipos (recomenda-se coletar flores, brácteas, flores completas ou não);
- Lupas de mão ou estereoscópicas (mas também é possível a observação a olho nu);
- Folhas de sulfite;
- Pinças e estiletes (mas também pode ser feito a mão livre);
- Lápis preto e lápis colorido.



Sugestão: Utilizar folhas, papel crepon, EVA, varetas de madeira, para construir flores táteis para alunos cegos.

SOUZA, M. J. B. de; Lima, R. S. de. Ensino de botânica para deficientes visuais: uma proposta de inclusão a partir dos aromas, formas, texturas e sabores. **Anais** V CONEDU. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/45483>

Tempo estimado: 1 hora e 40 minutos.

Desenvolvimento:

Deve-se coletar diferentes tipos de flores, disponíveis na época e na região onde a escola se localiza, em número suficiente para toda a turma. Essa coleta pode ser feita antecipadamente ou no início da aula e, então, deve-se distribuir uma folha de sulfite e duas diferentes flores para cada estudante. No Quadro 1 são sugeridos alguns exemplares que podem ser utilizados para a aula.

Quadro 1: Exemplos de vegetais que podem ser utilizados na aula.

Nome popular	Nome científico	Exemplar
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i>	
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	
Margarida	<i>Leucanthemum vulgare</i>	
Primavera	<i>Bougainvillea</i> sp.	
Antúrio	<i>Anthurium</i> sp.	

Uma flor que pode ser considerada bem didática, pois apresenta todas as partes e as estruturas são facilmente visíveis a olho nu, é a da pata-de-vaca. Importante discutir que a flor da margarida é uma inflorescência em formato de capítulo e que as partes coloridas da flor da primavera e do antúrio são folhas modificadas.

A primeira observação deve contemplar o material intacto e discutir quais partes são observadas, questionando quais seriam os nomes e as funções. Questões que podem ser utilizadas:

- Você sabe qual a função da flor?
- Quais partes compõem uma flor?
- Todas as flores são iguais?
- Todos esses exemplares são flores?
- O que é possível observar em sua flor?
- Você sabe o que são brácteas?



Brácteas são estruturas foliáceas, ou seja, folhas modificadas que estão associadas às flores ou inflorescências das Angiospermas.

As questões devem auxiliar a discussão sobre conceitos e conteúdos, assim como comparar diferentes flores, partes florais e inclusive indicar que nem todas as estruturas são partes florais, algumas podem ser folhas modificadas, por exemplo, outras são inflorescências, como as flores da margarida. Estudantes devem ser orientados a esquematizar na folha de sulfite o que estão observando, e os nomes das estruturas. Aos poucos podem dissecar o exemplar e explorar mais detalhadamente sua constituição.

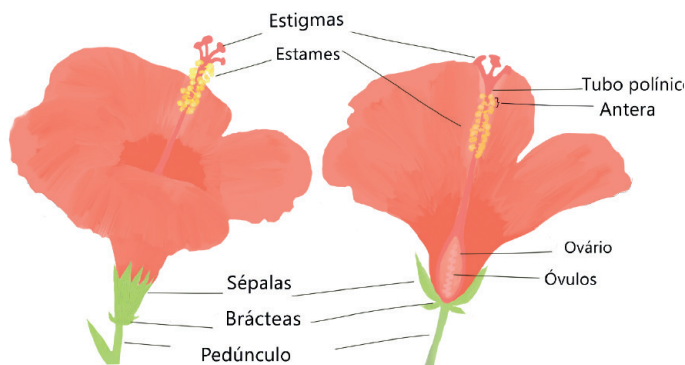


Figura 17: Desenho esquemático de uma flor e as principais estruturas e partes florais.



Experimentoteca - Dissecção de flor de hibisco: <https://www.youtube.com/watch?v=d7eWJxXUlfq>

A Beleza da Polinização em Alta Definição e Câmera Lenta: https://www.youtube.com/atch?v=Vih4EK6CoWA&feature=emb_logo

Enquanto estudantes exploram o material outras questões e conceitos podem ser apresentados e discutidos, por exemplo:

- Vocês sabem qual a função das partes coloridas (pétalas, brácteas)?
- Todas as pétalas são iguais, em algumas flores elas se destacam, por quê?
- Vocês sabem o que é polinização?

Além das discussões, as questões podem ser utilizadas para avaliação da aprendizagem, assim como o esquema ilustrativo produzido.

Vídeos e imagens podem ser utilizados em atividades online para o estudo da morfologia das flores, ou ainda incentivar estudantes a fotografar diferentes tipos de flores e utilizar a fotografia como um recurso didático.

Músicas e poemas podem ser utilizados também durante a aula, como forma de levantamento de conhecimentos prévios, ou ainda para avaliação sobre a atividade.

VAMOS LER O POEMA:

“UMA BELA FLOR
TEM CHEIRO DE FRESCOR
PÉTALAS VERMELHAS,
MAS QUE BELA COR



O **CAULE** SUSTENTA
SEU CORPO TOTALMENTE
AS PÉTALAS, AS **FOLHAS**
O **PÓLEN** OU A **SEMENTE...**”

Autora: Jaiana Richardo

Ao utilizar esse poema pode-se questionar:

- Explique o que significam as palavras destacadas no poema.
- Qual o assunto principal do poema?



CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Teoria e prática em ciências na escola**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 2009.

CORRÊA, B. J. S, et. al. Aprendendo botânica no ensino médio por meio de atividades práticas. **Revista da SBEnBio**, n.9, p.4314 – 4324, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Bruno-Schramm-Correa/publication/348573802_Aprendendo_botanica_no_ensino_medio_por_meio_de_atividades_praticas/links/60058634a6fdccdc8611b58/Aprendendo-botanica-no-ensino-medio-por-meio-de-atividades-praticas.pdf

Finalizando...

A botânica nem sempre é uma área que atrai o interesse de estudantes, então inserir uma atividade de caráter prático, com exemplares que possam ser manipulados, pode ser uma opção didática interessante e motivadora para o estudo. A organização desse tipo de atividade deve considerar os objetivos de aprendizagem, que ultrapassam a memorização de nomes e funções, mas sim leva o aluno a reconhecer, identificar e analisar a importância da estrutura floral.

1.6. JARDIM PEDAGÓGICO

ANGÉLICA B. DE SOUSA e TAITIÂNY K. BONZANINI

A atividade, voltada para o Ensino Médio, propõe o planejamento e a implantação de um jardim pedagógico no ambiente escolar, como um espaço didático e também de convivência, a partir de uma prática educativa capaz de estimular estudantes a construírem espaços de ensino e aprendizagem, utilizando conhecimentos de diversas áreas e disciplinas escolares, mobilizando habilidades intelectuais e técnicas, como exercício de fortalecimento de vínculos entre estudantes e professores e destes com toda comunidade escolar. A construção do espaço como um todo pode requerer o trabalho de um bimestre ou dois, para tanto será necessário avaliar a quantidade de estudantes e a dedicação semanal para a atividade. Dessa forma, o planejamento da atividade requer, no mínimo, quatro horas. O envolvimento dos componentes curriculares Biologia, Química, Física e Matemática pode favorecer a exploração de diversos aspectos na construção do jardim. A proposta apresentada considerou o ambiente presente na escola parceira, mas a lista de materiais e a apresentação sobre o desenvolvimento pode ser facilmente adaptada a outros espaços e contextos.



BRANDÃO, R. T. et. al. Implantação de um jardim didático em uma escola de Ensino Médio em Parnaíba, norte do Piauí. **Revista Didática Sistêmica**, v.16, n.2, p.59-72, 2014.

Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:FFiXKw-OcQIJ:https://www.seer.furg.br/reds/reds/article/download/4620/3469+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>

VIEIRA, E. de P. **Jardins pedagógicos, ciência e educação**: um estudo sobre o projeto educando com a horta escolar e a gastronomia. Monografia - Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, 2013, 86p. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/132817/TCC%20Versao%20A5%20Emilia%20Vieira.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Atividade 1: Reconhecendo um local para o jardim

Objetivos da atividade:

- ✓ Identificar um local no ambiente escolar para a construção de um

jardim pedagógico;

- ✓ Conhecer as características imprescindíveis para a implantação de um jardim;
- ✓ Elaborar planilhas de custos e cronograma do trabalho;
- ✓ Mobilizar conhecimentos de diversas áreas para a elaboração do espaço (Matemática, Ciências, Língua Portuguesa, História, Geografia).

Materiais necessários:

- Material para anotação (papel, caderno, lápis, caneta);
- Material para pesquisa sobre espécies vegetais (Livros ou computador e celular com acesso à internet);
- Trena para medir a área.

Tempo estimado: 5 aulas de 50 minutos cada.



Projeto Jardim Sensorial Itinerante:

<https://www.youtube.com/watch?v=-ChwyOUCfO4>

LEÃO, J. F. M. C. Identificação, seleção e caracterização de espécies vegetais destinadas à instalação de jardins sensoriais táteis para deficientes visuais em Piracicaba (SP), Brasil. Tese de doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2007, 136p. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-18102007-104447/pt-br.php>

Desenvolvimento:

Primeiramente deve-se verificar o espaço adequado no ambiente escolar para a construção do jardim. O mesmo também pode ser feito a partir do uso de vasos e caixotes de madeira e demais recipientes reaproveitados que sirvam como floreiras.

O local que receberá o jardim pedagógico deve ser medido e uma planta baixa pode ser organizada para estudo e planejamento das atividades. Estudantes podem participar medindo, fotografando o local, registrando a vegetação já existente, a incidência de sol no decorrer do dia, assim pode-

se realizar um estudo sobre as espécies vegetais que podem constituir a organização do jardim.



Figura 18: Registro fotográfico de espaço potencial para a construção do jardim pedagógico. Local: E.E. Mello Cotrim, Piracicaba, S.P.

O momento de reconhecimento do espaço pode ser profícuo para discussões sobre questões como luminosidade, disponibilidade de água, qualidade do solo, que são características a serem consideradas para a implantação de um jardim. Pesquisas sobre espécies vegetais e suas características também devem ser realizadas, para que o planejamento do espaço possa ser elaborado. Caso a escola possua computadores e acesso à internet, pode ser realizada uma busca pelas plantas mais adequadas às condições registradas. Neste processo, é possível que estudantes encontrem características da biologia da planta, características relacionadas a adequação ao ambiente escolar (importante observar toxicidade), plantas frutíferas ou ornamentais, e professores podem explorar essas características para abordar conteúdos pertinentes do currículo escolar. Também deve-se estimular a tomada de decisão pela escolha das espécies, de acordo com os objetivos pretendidos para o espaço, facilidade para obtenção, custos de aquisição e manutenção. A pesquisa precisa ser registrada, para que as mudas possam ser adquiridas.



Figura 19: Exemplo de esboço para planejamento do jardim pedagógico.

Mapas e projetos que delimitam as áreas, indicam os vegetais existentes e os que devem ser plantados são exercícios que podem ser realizados durante a etapa de planejamento do jardim.

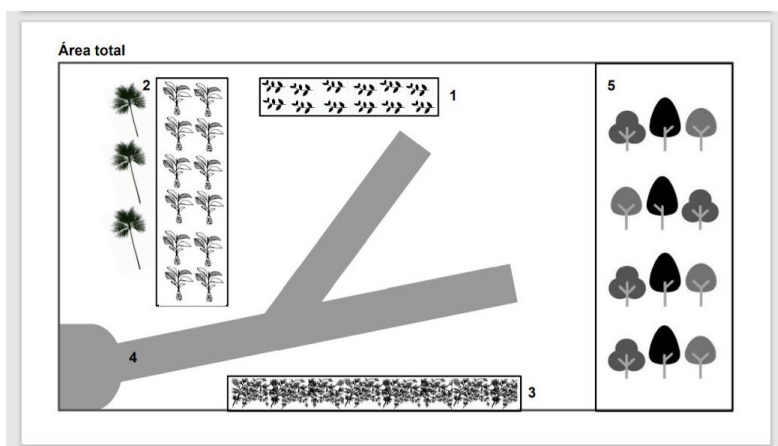


Figura 20: Exemplo de mapa a ser construído para o planejamento do jardim.

O momento do planejamento também pode ser utilizado para levantar expectativas com relação a área e sua utilização, tanto junto a professores

como estudantes.

Um cronograma para as etapas de implementação deve ser construído (vide anexo um exemplo de memorial descritivo para o planejamento), assim como uma planilha de custos e a identificação de possíveis parceiros ou patrocinadores do projeto. Professores podem auxiliar nessa construção e incentivar o uso de aplicativos para tal fim.



Trello - Aplicativo gratuito de gerenciamento de projeto:
<https://trello.com/pt-BR>

A partir desta atividade inicial é possível elaborar uma proposta pertinente às condições da área, das perspectivas de estudantes e professores, e dos recursos financeiros disponíveis.

Atividade 2: Colocando a mão na terra

Objetivos da atividade:

- ✓ Mobilizar conhecimentos de diversas áreas para a elaboração do espaço (Matemática, Ciências, Língua Portuguesa, História, Geografia);
- ✓ Selecionar plantas para o jardim pedagógico;
- ✓ Estudar técnicas de jardinagem;
- ✓ Entender como realizar o preparado da terra para o plantio.

Materiais necessários:

- Materiais de jardinagem como: enxada, pá, rastelo, tesoura de poda, regador;
- Mudas e sementes;
- Vasos, floreiras ou recipientes reaproveitados;
- Terra (composto orgânico/húmus).

Tempo estimado: Essa atividade é mais demorada e envolve várias etapas, pode durar semanas ou meses, dependendo do tempo e quantidade de pessoas trabalhando no local.

Desenvolvimento:

O planejamento inicial deve ser dividido em etapas, para seguir um cronograma, assim a primeira tarefa envolve o estudo dessas etapas como: preparação do terreno (podas, limpeza, adubação do solo, etc.), seleção das plantas; aquisição das plantas (compra, doação); plantio; manutenção. Sugere-se que a turma de estudantes seja dividida em grupos que irão se responsabilizar por uma determinada área e pela conclusão de todas as etapas.

Após o estudo inicial deve-se executar cada uma das etapas. Vários temas e conteúdos podem ser abordados durante a construção do espaço: características físicas e químicas do espaço, classificação das plantas, relações ecológicas, necessidades nutricionais dos vegetais, entre outras. Cabem discussões também sobre as contribuições que este espaço oferecerá à escola e que a implementação deste é de responsabilidade coletiva.



Figura 21: Jardim pedagógico.

Professores devem apresentar um planejamento para cada momento da construção do jardim pedagógico, assim será possível unir teoria e prática. Além disso, é preciso acompanhar o trabalho de perto, verificar que atividades manuais podem ser realizadas ou necessitam de auxílio externo. Cuidados com ferramentas de corte devem ser tomados a todo o momento.

Sugere-se o registro das etapas, tanto escrito como fotográfico, assim pode-

se construir um portfólio de todo o processo de planejamento e implementação do jardim, como material para estudo e também para a memória do local. A identificação das espécies com placas em madeira também pode ser realizada.

Todas as atividades realizadas, desde o planejamento até a implantação do jardim devem ser avaliadas do ponto de vista do processo de ensino e aprendizagem. Promover discussões coletivas, solicitar relatórios e corrigir os planejamentos construídos podem ser instrumentos que auxiliem nessa avaliação. A partir da observação deve-se ajustar a prática. As atividades prévias de anotação e registro são cruciais para que haja uma comparação do que foi planejado com o que foi implementado. Avaliar o uso do espaço e como professores exploram o local podem ser interessantes parâmetros avaliativos.



Jardim Botânico de São Paulo - <http://www.ibot.sp.gov.br/jardim/tour%20virtual/index.html>

Jardim Botânico do Rio de Janeiro - www.jbrj.gov.br

Jardim Botânico Plantarum - <https://www.plantarum.com.br/>

Jardim de Versalhes: <https://www.odisseias.com/guia-fazer-em-casa-gratis/experiencia/visita-virtual-aos-jardins-de-versalhes-em-paris/165717>

Atividades online: <https://licenciaturasesalq.wixsite.com/ensinodeciencias/post/as-plantas-e-a-ancestralidade>

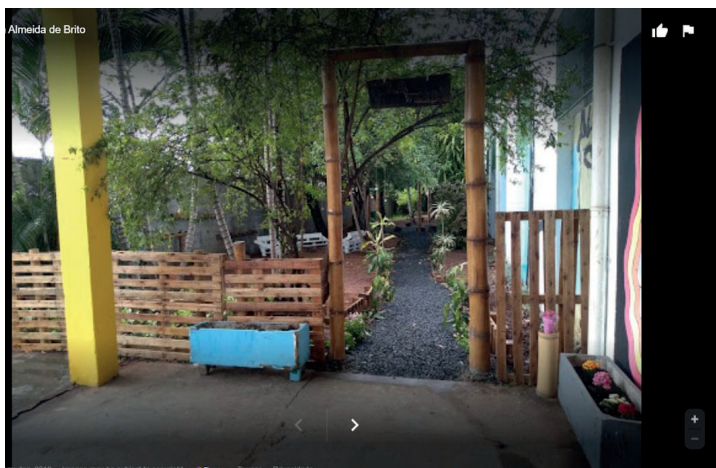


Figura 22: Imagem de um jardim construído na E. E. Mello Cotrim, Piracicaba, S.P.

Caso a escola não possua espaço para a construção de um jardim, e também não seja possível utilizar vasos e floreiras, visitas virtuais a espaços verdes podem ser utilizadas para discussões sobre características dos vegetais e a importância dos jardins no ambiente urbano.

Finalizando...

A construção de espaços verdes no ambiente escolar pode ser explorada para duas finalidades: primeiramente para uso pedagógico, estudando espécies do local e suas características, promovendo estudos interdisciplinares, a partir de conteúdos escolares; segundo pelo caráter socializador desses espaços no ambiente escolar, que podem constituir espaços de convivência e recreação. Ao final de um trabalho desse tipo, promover uma inauguração, momento que estudantes podem apresentar para familiares a construção do local também pode ser uma atividade de aproximação da escola com a comunidade.

A atividade foi elaborada originalmente por: Angélica B. de Sousa, Jéssica A. Jamamoto, Laura N. Valino, Lucas M. Bezerra, Rosceli P. Martins, Mariana A. Pariz e Tainá Y. Patriani.



Jardim das Brincadeiras. Autor: Guilherme Blauth.
Disponível em:
<https://criancaenatureza.org.br/acervo/jardim-das-brincadeiras/>

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 2.ed., 1998.

Anexo

Sugestão para elaboração de planejamento ou memorial para a construção do jardim pedagógico.

Título do memorial:

1. Estudo inicial (registrar as características da área);
2. Características do potencial paisagístico do local;
3. Pesquisa sobre plantas;

4. Itens para o local (descrição, planilha de custos, locais para compra ou doação);
5. Preparação do local;
6. Manutenção do local;
7. Orçamento total do projeto.

Sugestões para preparação e manutenção do jardim.

1. Preparação do local para o plantio;
 - a) Verificar se toda a área a ser plantada encontra-se limpa e desobstruída de entulhos;
 - b) Retirar o mato e ervas daninhas, eliminando as raízes;
 - c) Revolver a terra, eliminando os torrões em toda área de plantio;
 - d) Verificar a existência de tubulações de elétrica, hidráulica e esgoto;
 - e) Demarcar os canteiros, onde serão abertas as covas;
 - f) Nos locais onde será implantado a vegetação preparar o solo, descompactando-o e nivelando-o. Deixar a terra perfeitamente nivelada conforme nível especificado no projeto; observar a presença de taludes e demais variações do terreno;
 - g) A terra deverá ser adubada e sua acidez corrigida. Podemos fazer isso acrescentando, por metro quadrado do terreno, 100g de NPK 10. 10. 10
- 1.2 Manutenção inicial (até 120 dias após o início do plantio)
 - a) Proceder rega abundante e diária durante os períodos de menor insolação (pela manhã e ao cair da tarde);
 - b) Durante os 120 primeiros dias após o final do plantio, deverá ser executada limpeza de pragas e substituição das espécies mortas e doentes;
 - c) A irrigação será feita manualmente através de pontos de torneiras locados no projeto.

- d) Indicamos também o uso de sistema semi-automatizado por aspersão, o que permite o uso consciente e eficiente da água, gerando maior economia.

1.3 Manutenção permanente da área

Estabelecer plano de manutenção periódica da área verde incluindo os seguintes procedimentos:

- a) Realizar o manejo e o controle de plantas invasoras, pragas e doenças de acordo com a necessidade. Essas práticas apresentam demandas diferenciadas ao longo do ano de acordo com cada espécie.
- b) Realizar podas, retirada de galhos secos e mortos que possam comprometer o desenvolvimento e a estética das plantas.
- c) O corte da grama é aconselhado quando o gramado atingir altura entre 5 cm a 10 cm.
- d) Não pintar o caule das árvores e arbustos com cal e não podar (exceto podas de limpeza ou formação).
- e) Prever aeração da terra periodicamente, com a finalidade de aumentar o índice de oxigênio nas raízes;
- f) Retirar regularmente as plantas invasoras e ervas daninhas;
- g) Prever adubação 3 (três) vezes ao ano: Maio — adubação com substrato para proteção, devido ao frio; Novembro — adubação com nutrientes; Fevereiro — complementação com nutrientes;
- h) Adubação de arbustos e árvores deve ser feita de acordo com a estação do ano e espécie das plantas;
- i) Verificar condições fitossanitárias regularmente e efetuar tratamentos específicos sempre que necessário;
- j) Substituir espécies mortas;
- k) Regar o jardim 3 (três) vezes por semana.

1.7. SEXUALIDADE EM PAUTA

TAINÁ Y. PATRIANI, BEATRIZ P. FERNANDES
e TAITIÂNY K. BONZANINI

A educação sexual pode contribuir para a prevenção de infecções sexualmente transmissíveis (ISTs), minimizar o risco de abusos de crianças e adolescentes, favorecer uma análise sobre a gravidez precoce, além de estabelecer um espaço de diálogo e conscientização sobre o poder de escolhas relacionadas a vida sexual, ao próprio corpo, aos métodos contraceptivos e aproximação com a realidade social e sexual de estudantes. Nesse contexto, a atividade sexualidade em pauta, propõe o estudo de métodos contraceptivos e ISTs utilizando uma abordagem investigativa para uma sequência de três atividades. A criação dessa atividade considerou a possibilidade de promover um espaço democrático para diálogo sobre o tema, para desmistificar concepções, ideias errôneas e também pré-julgamentos junto a estudantes do Ensino Médio. Como o tema pode ser tratado transversalmente, várias disciplinas do currículo escolar poderiam contemplar essa atividade, mas nessa descrição foi considerado o componente Biologia para o desenvolvimento. Para o planejamento é preciso considerar um tempo para que estudantes expressem dúvidas sobre o tema, e a preparação de discussões que possam sanar essas dúvidas, então sugere-se a dedicação de duas horas para planejar essa proposta.



ALENCAR, R. A. et al. Desenvolvimento de uma proposta de educação sexual para adolescentes **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 159-168, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132008000100011

IMHOF, A. M. Q. e SCHROEDER, E. O tema Sexualidade Humana no ensino médio: as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade como metodologia em aulas de biologia. **Rev. Bras. Ens. Cien. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 277-300, jan./abr. 2016. Disponível: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Iwu1Hhn86q8J:https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/download/2054/2968+&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>

SFAIR, S.C.; BITTAR, M.; LOPES, R.E. Educação sexual para adolescentes e jovens: mapeando proposições oficiais. **Saúde Soc.** São Paulo, v.24, n.2, p.620-632, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/sausoc/v24n2/0104-1290-sausoc-24-02-00620.pdf>

Atividade 1: Sexualidade: dúvidas e conhecimentos prévios

Objetivos da atividade:

- ✓ Levantar dúvidas e conhecimentos prévios sobre o tema sexualidade;
- ✓ Estabelecer um diálogo sobre o tema sexualidade;
- ✓ Favorecer o questionamento e esclarecimento de questões sobre o tema.

Materiais necessários:

- Uma caixa (pode ser de papelão com uma pequena abertura como se fosse uma urna);
- Caneta;
- Papel.



PAIXÃO, L. de P.. Inclusão de adolescentes deficientes visuais em atividades de orientação sexual: uma proposta inovadora. **Revista Contemporânea de Educação**, vol. 8, n. 15, p. 234 -252, janeiro/julho de 2013. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/download/1695/1544>

Tempo estimado: essa atividade será dividida em duas etapas, a primeira apenas introdutória (aproximadamente 30 min.) para explicar sobre a caixa de perguntas. Essa caixa deverá permanecer na sala de aula ou corredores da escola durante uma semana. Após esse período haverá a roda de conversa, aproximadamente 50 minutos.



Figura 23: Debates e rodas de conversa podem ser estratégias para atividades sobre o tema sexualidade.

Desenvolvimento:

O tema sexualidade será introduzido. Pode-se iniciar com algumas questões ou breve explicação, por exemplo: “Iniciaremos o estudo do tema sexualidade, assim, vocês poderão colocar nessa caixa perguntas e dúvidas sobre o assunto”. Importante deixar a caixa em uma posição estratégica na sala de aula, no corredor entre as salas, ou em algum espaço como biblioteca, pátio, refeitório.

Após analisar todas as questões e dúvidas depositadas na caixa de perguntas, sugere-se realizar uma roda de conversa. Os assuntos podem ser agrupados em temas e apresentados oralmente ou com auxílio de projeção das perguntas ou colocadas na lousa. A partir das perguntas pode-se esclarecer dúvidas, explicar conceitos, apresentar imagens que possam ser mais ilustrativas sobre o assunto.

Atividade 2: As escolhas

Objetivos da atividade:

- ✓ Debater formas de contágio e prevenção das ISTs;
- ✓ Analisar situações de risco e vulnerabilidade com relação as ISTs;

- ✓ Apresentar formas de prevenir uma gravidez indesejada;
- ✓ Proporcionar espaço para diálogo e reflexão.

Materiais necessários:

- Folhas para impressão das histórias fictícias que serão lidas.

Tempo estimado: 1 hora

Desenvolvimento:

Para iniciar a atividade é interessante que seja realizada uma apresentação do cronograma previsto:

Quadro 2. Cronograma da atividade

Atividade	Duração
Introdução	10 minutos
Dinâmica: As escolhas	30 minutos
Socialização	10 minutos
Fechamento	10 minutos

A introdução consiste em explicar que a turma será dividida em três grupos, para os quais será contada uma estória (narrativa ficcional) para a qual algumas escolhas deverão ser feitas pelo grupo. Após a escolha do grupo e finalização da estória haverá uma socialização, momento que cada grupo explica para a turma sua narrativa e a escolha realizada, e ao final uma discussão para fechamento da atividade. Após a explicação geral ocorre a divisão dos grupos e seleção de estudantes que ficarão responsáveis pela leitura da estória.

A dinâmica “As escolhas” é uma atividade interativa que propõe ilustrar, através de uma estória na forma de chave dicotômica, situações que relatam personagens diante de decisões relacionadas ao tema sexualidade. Para tanto, foram elaboradas três possibilidades de estórias (vide anexo), como exemplificado a seguir, porém os contextos podem ser diversos e professores podem elaborar situações próximas do cotidiano de estudantes e de acordo com as necessidades de trabalho com o tema.

Exemplo 1. Valter e Valquíria namoram. São colegas de sala e completaram recentemente 17 anos. Os dois estão muito apaixonados, no último mês tiveram sua primeira relação sexual juntos e hoje estão tentando combinar um novo encontro íntimo. Então, durante a última aula do período Valquíria conta para Valter que seus pais irão visitar sua avó em uma cidade vizinha, o que significa que terão a oportunidade de ficar sozinhos durante algumas horas em sua casa. Juntos decidem ir para a casa de Valquíria, porém durante o caminho entre a escola e a casa de Valquíria percebem que estão sem camisinha. E agora? Será que dá tempo de passar na farmácia para comprar? Também tem um posto de saúde no caminho, será que dá para conseguir alguma coisa por lá? O que eles decidem fazer?

Escolha A: Vamos pegar a camisinhaVá para 2

Escolha B: Vamos sem camisinha mesmo.....Vá para 3

2. Pegaram a camisinha mas, na pressa, um deles a abriu com o dente. O casal até chegou a se perguntar se o preservativo poderia ter sido danificado, só que naquele momento outras coisas eram mais atrativas, e a relação sexual por fim, rolou. Antes de descartar o preservativo, eles resolveram encher de água para ver se havia algum furo e... Xiiiiiii, a camisinha de fato estava furada. Quais podem ser as consequências disso?

E agora? O que eles vão fazer?

Escolha A:

Decidem ir até a farmácia comprar uma pílula do dia seguinte.....Vá para 4

Escolha B:

Resolvem esperar a data da próxima menstruaçãoVá para 6

3. Na casa de Valquíria, mesmo sem a camisinha, a relação sexual aconteceu. Valquíria demonstrava preocupação, mas Valter dizia o tempo todo que a camisinha atrapalhava. No momento em que Valter foi ejacular, Valquíria pediu para ele interromper a penetração, o que é chamado de coito interrompido. Dessa forma, se ele não ejaculou no interior de sua vagina, não haveria riscos de engravidar. Será? Discuta com seus e suas colegas se o coito interrompido pode ou não ser considerado um método contraceptivo, ou seja, um método seguro para a prevenção de gravidez.

O exemplo indica como as histórias foram organizadas, com a intenção de conduzir a uma sequência de situações, as quais são determinadas pelas escolhas tomadas desde o início da dinâmica. Sugere-se que cada grupo receba uma história diferente, assim a discussão final compreenderá vários aspectos relacionados ao tema sexualidade. Porém, também é possível trabalhar com uma mesma história para todos os grupos, e comparar as consequências das escolhas tomadas. Para consulta dos grupos pode-se disponibilizar folhetos informativos, livros didáticos, indicar sites, assim, munidos de informação poderá optar pelas melhores escolhas.



Ministério da Saúde:

<http://www.aids.gov.br/pt-br/publico-geral/prevencao-combinada/preservativo>

<http://www.aids.gov.br/pt-br/noticias/embalagem-da-camisinha-masculina-ganha-novodesign>

Site da Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia:

<https://www.febrasgo.org.br/pt/noticias/item/40-diu-longa-acao-e-menos-preocupacao-no-dia-a-dia>

É recomendado que professores realizem a mediação das discussões nos grupos, sem interferir em suas escolhas, apenas esclarecendo dúvidas com relação a conceitos, ISTs ou métodos contraceptivos. Também durante a mediação é possível coletar informações sobre o conhecimento prévio a respeito dos assuntos, ou se utilizam algum conhecimento discutido na atividade 1 desta sequência.

Quando todos os grupos finalizarem suas histórias pode ser organizado um círculo para o momento da socialização, assim cada grupo pode expor a situação estudada, as escolhas e as consequências delas. Esse também é um momento para discussões, ouvir posicionamentos, dúvidas, retomar conceitos e abordar conteúdos presentes nas situações propostas. Pode-se utilizar imagens, figuras, modelos didáticos anatômicos, pequenos vídeos para ilustrar algumas discussões e explicações.

Para o fechamento da atividade sugere-se retomar as principais formas de contágio e prevenção às ISTs, as formas de evitar uma gravidez indesejada e verificar as demais questões e dúvidas expressas por estudantes.



Ser jovem hoje: educação em sexualidade

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

Sexualidade | Para Adolescentes - <https://www.youtube.com/watch?v=gH83EAvR2dc>

Educação para sexualidade - <https://www.youtube.com/watch?v=m64gRihnYUQ>



BARROS, M. G.F. B. e; MIRANDA, J. C.. Jogo didático “trilha da sexualidade”: uma ferramenta auxiliar na abordagem de temas relacionados à educação sexual. **Scientia Vitae**, Volume 9, número 28, abril/jun. 2020. Disponível em: <http://www.revistaifpsr.com/v9n286982.pdf>

OLIVEIRA, R. N. G. de; GESSNER, Rafaela; SOUZA, Vânia de; Fonseca Rosa Maria Godoy Serpa da. Limites e possibilidades de um jogo online para a construção de conhecimento de adolescentes sobre a sexualidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, 21(8):2383-2392, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232016000802383&lng=pt&tlng=pt

Atividade 3: A caixa misteriosa

Objetivos da atividade:

- ✓ Consolidar a aprendizagem desenvolvida nas atividades anteriores;
- ✓ Levantar e esclarecer dúvidas e questionamentos sobre o tema sexualidade;
- ✓ Avaliar as aprendizagens construídas.

Materiais necessários:

- Uma caixa (Pode ser uma caixa de sapato, uma caixa de madeira, uma caixa de papelão, com dimensões mínimas de 30 cm X 30 cm);
- Materiais que possibilitem a construção ou representação de: vírus, camisinha masculina e feminina, pílula anticoncepcional, tabela do ciclo menstrual. Também podem ser colocadas algumas imagens ou ainda folhetos explicativos doados em postos de saúde.

Tempo estimado: 50 minutos

Desenvolvimento:

Essa atividade pode ser utilizada para avaliação ou ser chamada de momento de consolidação das aprendizagens. Previamente deve-se preparar a caixa misteriosa com materiais disponíveis. Vários objetos podem ser colocados na caixa que deve apresentar uma pequena abertura para a retirada desses objetos aleatoriamente. A caixa misteriosa pode ser utilizada como um instrumento motivacional e facilitador do diálogo entre estudantes e professores, favorecendo a discussão e abordagem de conteúdos.



Figura 24: Infecções sexualmente transmissíveis.

A atividade consiste em colocar a mão dentro da caixa, que está totalmente fechada com a exceção de um orifício pelo qual é possível colocar a mão e retirar um objeto, sem a visualização do mesmo. Ao retirar o objeto cada estudante deve apresentar uma explicação sobre o que representa, ou qual seu uso, e demais conhecimentos que possui sobre o assunto.



Construa uma “caixa misteriosa” com materiais disponíveis ou retirados em uma Unidade Básica de Pronto Atendimento. A caixa pode conter: camisinhas, cartelas de pílula anticoncepcional, algum modelo didático, imagens que representem sintomas de ISTs.

Com o uso dessa ferramenta didática é possível retomar conceitos já trabalhados e apresentar aqueles que ainda são desconhecidos; avaliar

conhecimentos expressos, contextualizar um assunto. Também é possível associar a cada objeto uma pergunta chave, utilizada como avaliação da atividade ou ainda solicitar que os grupos construam cartazes informativos sobre ISTs.



BOUZAS, I.; PACHECO, A.; EISENSTEIN, E. Orientação dos principais contraceptivos durante a adolescência. **Adolescência e Saúde**, v. 1, n. 2, p. 27-33, 2004. Disponível em: http://adolescenciaesaude.com/detalhe_artigo.asp?id=218

GENZ, N.; MEINCKE, S.M.K.; CARRET, M.L.V.; CORRÊA, A.C.L.; ALVES, C.N. Doenças sexualmente transmissíveis: conhecimento e comportamento sexual de adolescentes. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 26, n. 2, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010407072017000200311&script=sci_arttext&tlng=pt



Alguns jogos e aplicativos podem favorecer a realização dessa atividade online, como o exemplo do jogo “#ON_Sex”, disponível em: <http://onsex.apf.pt/> e do vídeo “DSTs - Doenças Sexualmente Transmissíveis”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gYcTQNHw5Q>

Finalizando....

Para entender as situações vivenciadas por estudantes e utilizá-las para discussões e problematizações, é preciso buscar canais de comunicação, reconhecer suas vivências e respeitá-las. Dinâmicas e rodas de discussão podem favorecer essa aproximação e o desenvolvimento da educação sexual, como caminho para viabilizar o entendimento de causas e consequências, e demonstrar como o conhecimento é a chave para evitar situações de riscos e/ou indesejadas como a contaminação por infecções ou uma gravidez.

A atividade foi elaborada originalmente por: Bárbara C. Moraes, Beatriz P. Fernandes, Dayana R. da Silva, Giovana M. Ferreira, Janaína N. Barretta, Jessica A. Iamamoto, Livia Z. de Campos, Mariana A. Pariz, Nicole Corbagi, Stephany Rodrigues, Tainá Y. Patriani, Thamires Brito e Vinícius Nicoletti.

Anexo – Sugestão para as estórias

Estória 1

1. Valter e Valquíria namoram. São colegas de sala e completaram recentemente 17 anos. Os dois estão muito apaixonados, no último mês tiveram sua primeira relação sexual juntos e hoje estão tentando combinar um novo encontro íntimo. Então, durante a última aula do período Valquíria conta para Valter que seus pais irão visitar sua avó em uma cidade vizinha, o que significa que terão a oportunidade de ficar sozinhos durante algumas horas em sua casa. Juntos decidem ir para a casa de Valquíria, porém durante o caminho entre a escola e a casa de Valquíria percebem que estão sem camisinha. E agora? Será que dá tempo de passar na farmácia para comprar? Também tem um posto de saúde no caminho, será que dá para conseguir alguma coisa por lá? O que eles decidem fazer?

Escolha A: Vamos pegar a camisinha.....Vá para 2

Escolha B: Vamos sem camisinha mesmoVá para 3

2. Pegaram a camisinha mas na pressa um deles a abriu com o dente. O casal até chegou a se perguntar se o preservativo poderia ter sido danificado, só que naquele momento outras coisas eram mais atrativas, e a relação sexual por fim, rolou. Antes de descartar o preservativo, eles resolveram encher de água para ver se havia algum furo e, xiiiiiii, a camisinha de fato estava furada. Quais podem ser as consequências disso?

E agora? O que eles farão?

Escolha A: Decidem ir até a farmácia comprar uma pílula do dia seguinteVá para 4

Escolha B: Resolvem esperar a data da próxima menstruação...Vá para 6

3. Na casa de Valquíria, mesmo sem a camisinha, a relação sexual aconteceu. Valquíria demonstrava preocupação, mas Valter dizia o tempo todo que a camisinha atrapalhava. No momento em que Valter foi ejacular, Valquíria pediu para ele interromper a penetração, o que é chamado de coito interrompido. Dessa forma, se ele não ejaculou no interior de sua vagina, não

haveria riscos de engravidar. Será? Discutam se o coito interrompido pode ou não ser considerado um método contraceptivo, ou seja, um método seguro para a prevenção de gravidez e decidam:

Escolha A: Ir até a farmácia comprar uma pílula do dia seguinte
.....Vá para 4

Escolha B: Não fazer nada, afinal não há riscos de engravidar
.....Vá para 6

4. No caminho até a farmácia conversaram se realmente a pílula era a melhor maneira de resolver a situação. Ficaram na dúvida se compravam ou não a pílula do dia seguinte. O que vocês fariam no lugar deles?

Escolha A: Compravam a pílula do dia seguinteVá para 5

Escolha B: Não compravam, não tinha necessidade Vá para 6

5. Valquíria se lembrou de tomar a pílula 3 dias após a relação sexual, o que diminui a eficácia do método contraceptivo de emergência. O ideal é tomar nas primeiras 24 horas após a relação desprotegida. Percebendo efeitos colaterais como enjoos e dores de cabeça foi até um posto de saúde. A médica que a atendeu pediu um exame de sangue e a surpresa veio: Valquíria e Valter serão pais.

6. Passam algumas semanas e Valquíria nota que sua menstruação não aconteceu. Resolve então conversar sobre o assunto com Valter e decidem ir até um posto de saúde. Por meio de um exame de sangue se confirma: o casal está grávido.

Estória 2

1. Simone e Ana se conheceram no carnaval. Elas se beijaram e trocaram o número do WhatsApp. Simone, que era bissexual, até então só havia participado de relações sexuais com homens. Sentiu-se confortável para marcar um encontro mais íntimo com Ana e resolveram ter uma relação sexual. Simone questionou o uso da camisinha pois havia se lembrado de uma aula de biologia na qual foi debatido o uso dos preservativos em relações

sexuais independentemente do sexo dos participantes. Ana respondeu que ali, o risco de engravidar era zero deixando Simone com uma decisão a se tomar.

Escolha A: Concorda com Ana, afinal era impossível que uma gestação viesse a ocorrer..... Vá para 2

Escolha B: Pensa em conversar com Ana, mas fica com medo da garota desistir da relação.....Vá para 6

2. A relação sexual está acontecendo. Em determinado momento Ana, que estava se masturbando, introduz os dedos em Simone, que se sente desconfortável pois havia ocorrido troca de fluidos ali. Obviamente uma gravidez não ocorreria, mas haveria possibilidade de Simone adquirir uma IST? Conversem sobre a possível escolha de Simone:

Escolha A: Simone continua a relação.....Vá para 3

Escolha B: Simone resolve conversar com Ana sobre ISTs, mesmo que para isto ela perca seu encontro Vá para 4

3. Simone pergunta se Ana gostaria de fazer sexo oral. Ao chegar perto da genitália de Ana, Simone percebe feridas. O Simone escolhe:

Escolha A: Desconfiada, Simone pergunta o que são aquelas verrugas, afinal pode ser algo contagiosoVá para 5

Escolha B: Simone ignora, afinal Ana poderia ter nascido com elasVá para 5

4. Ana não gostou da conversa, sentiu que Simone estava acusando a mesma de portar alguma doença. Ana já havia tido relações sexuais com diversas parceiras mas não sabia de fato, se portava alguma IST. Conversem entre si sobre a atitude de Ana. Vocês sabiam que existem ISTs silenciosas? E o que seriam doenças silenciosas? Vocês sabiam que é possível solicitar exames para constatar a presença de uma destas pelo SUS?

5. Dias depois da relação sexual, Simone percebe uma ferida inchada na região vaginal. Poderia ser qualquer coisa, uma reação do corpo ou uma doença,

mas preferiu não se preocupar, afinal, ela não estava sentindo dor. Entretanto, a aparição de feridinhas é um alerta do corpo para diversas doenças. Simone se lembrou das feridas na genitália de Ana, com a qual havia trocado fluidos. No site: <http://www.aids.gov.br> descobriu que poderiam estar como alguma IST. E agora? Quais poderiam ser?

O que Simone deve fazer? Ela tem medo de contar a situação para sua mãe que não vai gostar nada dessa estória.

Estória 3

1. Gerolano e Romeo se conheceram no aplicativo *Tinder* e marcaram um encontro. Romeo já havia avisado a Gerolano que só teria relações sexuais protegidas e este concordou em usar camisinha. Então, o dia do encontro chegou. No momento da penetração, Gerolano achou prudente cuspir pois não tinham lubrificante. Romeo se lembrou que nos postos de saúde também havia a distribuição de lubrificantes, mas estava com receio de interromper o momento para falar sobre isso. Ele então:

Escolha A: Fala com Gerolano para irem buscar um lubrificante, correndo o risco de ter seu encontro cancelado Vá para 6

Escolha B: Deixa do jeito que está, afinal não teria problema usar um pouco de saliva para lubrificação Vá para 2

2. A penetração aconteceu e agora eles gostariam de inverter os papéis mas só tinham levado uma camisinha. Conversem sobre as opções e decidam:

Escolha A: Romeo passaria a camisinha usada para Gerolano pois o importante é que eles usem preservativo Vá para 3

Escolha B: Ao invés de sexo anal, fariam sexo oral, assim não precisam trocar a camisinha Vá para 4

3. No momento de Gerolano colocar a camisinha ela estourou. Por que isso ocorreu? Há forma correta de se colocar? E de descartar? Será que isto tem a ver com lubrificação?

Quer saber o que fazer Vá para 6

4. E agora? Sexo oral precisa mesmo de camisinha? Os riscos de se contrair uma IST também estão presentes quando se trata de sexo oral?

Escolha A: Farão sexo oral sem camisinha mesmoVá para 5

Escolha B: Talvez seja melhor deixar para um outro dia. Romeo interrompe a relação para combinar um outro dia com GerolanoVá para 6

5. O sexo oral aconteceu, ambos saíram satisfeitos. Passado algumas semanas, Gerolano começa a notar algumas feridas indolores no seu genital, dores de garganta e febre. Coincidentemente, Romeo também apresentou feridas em sua genitália e febre. Decidem procurar atendimento médico, mas será mesmo necessário procurar um médico? Esses sintomas são muito gerais, poderia ser uma IST?

6. Gerolano diz que não há mais clima e vai embora. Se as coisas tivessem sido do jeito dele, os dois poderiam até ter marcado outro encontro. Como vocês avaliam a atitude de Gerolano?

1.8. ENTRE NUVENS E PRECIPITAÇÕES

MARCIA R. BALBINO e TAITIÂNY K. BONZANINI

Essa proposta foi adaptada de uma produção do Programa “ABC na Educação Científica – Mão na Massa”³ do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo, e privilegia um olhar mais atento para as transições entre os estados físicos da água, que fazem parte dos fenômenos naturais o tempo todo na Terra, originando a chuva e permitindo a existência da vida. Pode ser trabalhada nos componentes curriculares: Biologia, Química, Física e Geografia para o Ensino Médio. Para o planejamento serão necessárias duas horas.



SCHIEL, D. e ORLANDI, A. S. (et al) **Ensino de Ciências por Investigação**. São Carlos: CDCC/Compacta Gráfica e Editora Ltda, 2009. 160 p. Disponível em: <https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/06/2009-EnsinoCienciasInvestigacao.pdf>

SILVA, B. P da. **O uso de atividades investigativas como estratégia de ensino: o ciclo da água e seus estados físicos**. Monografia Curso de Especialização ENCI-UAB do CECIMIG FAE/UFGM, Belo Horizonte, 2013, 64p. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-9GHFMX/1/monografia_revisao_final.pdf

Atividade 1: Ciclo hidrológico - vaporização da água

Objetivos da atividade:

- ✓ Identificar nas representações da Terra a água nos três estados físicos;
- ✓ Compreender que a vaporização é o processo responsável por praticamente toda água presente na atmosfera;
- ✓ Identificar os fatores que interferem na velocidade do processo de vaporização.

Materiais necessários:

3 Disponível em: <https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/06/2009-EnsinoCienciasInvestigacao.pdf>

- Imagens da Terra (impressas ou online);
- Globo terrestre;
- Folhas de sulfite;
- Folhas de papel toalha, papel higiênico ou algum papel absorvente;
- Lápis preto e lápis de cor;
- Conta-gotas;
- Potes com tampa;
- Nebulizador, ou algum vidro com spray,
- Ventilador;
- Sal de cozinha.

Tempo estimado: entre 1 hora e 40 minutos



ROSSI, D. R. - **Deficiência visual: desafios para o ensino da geografia em sala de aula.** Benjamin Constant, Rio de Janeiro, ano 17, n. 54, s/nº. 2013. Disponível em: <http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/388/101>

Desenvolvimento:

Inicie a atividade propondo que estudantes, com base nos conhecimentos que possuem, façam um esquema representativo do ciclo hidrológico. Verifique as produções e realize as intervenções necessárias para que compreendam os principais elementos de um ciclo hidrológico.

Em seguida, oriente estudantes para que marquem em suas representações onde o ciclo se inicia. Discuta as respostas fornecidas e informe que esse é um ciclo que descreve a existência e o movimento contínuo da água na Terra, tanto na atmosfera, como também nas águas subterrâneas e superficiais (no solo, plantas, animais...) e não tem começo nem fim, é um ciclo contínuo, que vem ocorrendo há bilhões de anos permitindo, assim, a existência da vida na forma que conhecemos.

Após essa discussão pode-se solicitar que observem os esquemas produzidos, para auxiliar projete imagens, use figuras, e utilize um globo terrestre para indicar como a água está distribuída na Terra em seus três

estados físicos (líquido, sólido, gasoso).



Imagens da Terra: <https://www.google.com.br/earth/>

Discuta as respostas fornecidas buscando aprofundar os conhecimentos levantados e trazendo exemplos que permitam identificar a presença da água e as transições que ocorrem entre os estados físicos da água com fenômenos tanto naturais como decorrentes de atividades humanas presentes no cotidiano, iniciando pelo processo de evaporação da água, ou seja, a transformação de seu estado líquido para gasoso. Aqui é importante que seja apresentado a diferença existente entre evaporação (ocorre de maneira lenta, como por exemplo quando a água seca à temperatura ambiente); ebulição (ocorre com o aumento da temperatura, e rápida mudança no estado, sendo observada a formação de bolhas, como por exemplo quando colocamos uma panela de água para ferver); e calefação (ocorre quando o aumento de temperatura é tão rápida que a superfície atinge a temperatura de ebulição antes que o interior do líquido se aqueça, como por exemplo quando jogamos gotas de água em uma chapa de metal muito quente).

Alguns questionamentos podem auxiliar essa discussão, como:

- Quais condições ambientais são necessárias para que este processo ocorra?
- Quais fatores influenciam na velocidade de evaporação da água?

Praticamente toda água presente na atmosfera provém do processo de evaporação, sendo que temperatura, velocidade do vento, umidade relativa do ar, pureza da água, entre outros, são fatores ambientais que influenciam na velocidade da evaporação da água.

Após as discussões organize a turma em grupos e entregue para cada um deles os seguintes materiais: 11 folhas de papel toalha, 1 folha de sulfite, um conta gotas e o quadro 3 abaixo, orientando-os à realização de testes que permitam confirmar os fatores que interferem na velocidade do processo de evaporação da água. Para tal, instrua os grupos a pingar uma gota de água em cada folha de papel e testar um dos fatores por vez, isolando os demais.

Quadro 3. Fatores ambientais que influenciam na velocidade de evaporação da água.

Fatores para teste	Condições
Temperatura	Sol/sombra
Vento	Ventilador/sem vento
Tamanho da superfície	Em papel toalha/papel liso
Umidade	Com presença de nebulizador/sem
Sistema aberto	Em um pote fechado/pote aberto
Pureza da água	Água pura/água com sal

Cada folha com o pingo de água deve ser exposta a uma condição, e observar o que ocorre. Se possível o tempo que a gota seca pode ser marcado com auxílio de um cronômetro. Os resultados também podem ser tabulados para maior comparação e discussão, com posterior sistematização do conhecimento construído.



Simulação - Estados da Matéria:

Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_pt_BR.html

Atividade 2: Ciclo da água - Evaporação e evapotranspiração

Objetivos da atividade:

- ✓ Perceber que na atmosfera contém vapor d'água;
- ✓ Compreender que os seres vivos contribuem para a presença de água no ar.

Materiais necessários:

- Saco plástico transparente;
- Elástico;

- Fita adesiva ou barbante;
- Planta com folhagem;
- Garrafa de água gelada;
- Espelho.

Tempo estimado: aproximadamente 1 hora e 40 minutos.

Desenvolvimento:

Inicie retomando os aspectos principais tratados na atividade anterior, em especial os relacionados à evaporação e questione de onde vem a água evaporada. Alguns dados podem ser discutidos e apresentados, conforme o quadro 4.

Quadro 4. Estimativa de distribuição global de água

Estimativa de distribuição global de Água	Porcentagem de água total
Oceanos, mares e baías	96,5
Calotas polares, geleiras, neve e superfícies permanentemente congeladas	1,762
Água subterrânea	1,7
Umidade do solo	0,001
Lagos, Pântanos e rios	0,014
Atmosfera	0,001
Água em seres vivos	0,0001

Fonte: Adaptado de: https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/o-ciclo-d-gua-water-cycle-portuguese?qt-cience_center_objects=0#qt-science_center_objects.

Apresente o Quadro 4 juntamente com questionamentos como:

- Onde podemos encontrar no quadro a água que provém do processo de evaporação?
- Para onde vai a água evaporada?

- Existe água no ar a nossa volta? Como podemos verificar?
- Os seres vivos contribuem para a presença de água no ar? Como podemos verificar?

Discuta as questões, trazendo exemplos que possam favorecer a compreensão da temática direcionando a discussão para aspectos que possam ser verificados através da observação de algumas demonstrações, como:

- Retire uma garrafa de água do congelador e observe. O que acontece? De onde vêm as gotas de água que se formam em seu exterior?
- Feche uma planta com folhagem, em um saco plástico transparente e observe após uma hora. O que acontece?
- Coloque a mão dentro de um saco plástico e feche com um elástico, sem deixar que a mão encoste nas paredes do saquinho. Observe após 10 minutos. O que acontece?
- Respire próximo a um espelho e observe o que acontece.

Para cada uma dessas questões é possível simular com alguns estudantes ou em grupos, para que possam observar e anotar o que ocorre em cada situação. Em seguida é possível discutir os resultados obtidos para cada uma das questões, e direcionar as discussões para as tecnologias que utilizam a vaporização, instigando estudantes a apresentarem exemplos do cotidiano como, o ferro de passar roupa a vapor, os vaporizadores de ar, cozimento de alimentos, termoeletrônicas, etc. Aproveite para discutir a diferença entre o vapor d'água (invisível) e a névoa que vemos sair de uma panela quente ou de um congelador, que são na verdade pequenas gotas resultantes da condensação do vapor d'água (água em estado líquido) ao encontrar uma região fria, assim como as nuvens.

As questões e discussões podem ser utilizadas para uma avaliação formativa no decorrer da atividade.



Figura 25: Ciclo hidrológico.

Atividade 3: Nuvem na garrafa, condensação e solidificação da água

Objetivos da atividade:

- ✓ Compreender a diferença entre vapor d'água e condensação;
- ✓ Compreender o mecanismo de formação das nuvens;
- ✓ Encontrar condições que permitem o vapor d'água de condensar;
- ✓ Compreender o mecanismo de formação da chuva.

Materiais necessários:

- Garrafa PET transparente;
- Garrafa térmica com água quente;
- Caixa de fósforo;
- Uma travessa ou copo alto de vidro transparente;
- Pratinho ou tampa;
- Cubos de gelo;
- 1 xícara de pedrinhas para aquário;
- 1 xícara de carvão vegetal;

- 3 xícaras de terra adubada organicamente;
- 3 mudas de plantas pequenas diferentes, ou sementes de feijão;
- Fita adesiva;
- 1 pedaço de plástico grosso transparente de aproximadamente 20 cm de diâmetro;
- 1 xícara de água filtrada;
- Folhas de papel sulfite;
- Lápis preto e lápis de cor.

Tempo estimado: 1 hora e 40 minutos.

Desenvolvimento:

Inicie retomando a atividade anterior para introduzir as discussões sobre o processo de formação das nuvens como resultado da condensação do vapor d'água da atmosfera, e como o movimento das nuvens e a água presente na atmosfera favorecem o Ciclo Hidrológico.

A turma pode ser dividida em grupos para realizar uma prática chamada de “Nuvem na garrafa”. Cada grupo deverá colocar aproximadamente 200 ml de água morna em uma garrafa pet, fechar e observar o que acontece. À medida que a água morna evapora, ela adiciona vapor d'água ao ar dentro da garrafa (a quantidade de vapor d'água – umidade do ar - é o primeiro elemento para a formação de nuvens).

O grupo deve ser orientado a apertar e soltar essa garrafa, observando se algo acontece. O aperto representa o aumento da pressão, o que causa um pequeno aumento da temperatura que ocorre na atmosfera e diminuição da umidade e a liberação representa a queda de pressão do ar e, consequentemente, o resfriamento e aumento da umidade do ar. Importante: se o interior da garrafa ficar coberto com gotas de água resultante da condensação, basta agitar a garrafa.

Após essas atividades, os grupos devem retirar a tampa da garrafa, e com bastante cuidado e supervisão, devem acender um fósforo e colocá-lo dentro da garrafa fechando-a rapidamente para que a fumaça permaneça dentro da garrafa. Esta representa outras partículas presentes na nuvem, como poeira, fumaça e poluição. Essa atividade pode ser feita como demonstração somente por professores.

Com a fumaça provocada pelo fósforo dentro da garrafa, novamente os grupos deverão apertar e soltar a garrafa observando se algo acontece.

Alguns elementos são necessários para a formação de nuvens na natureza, um deles é a umidade do ar, ou seja, a quantidade de vapor d'água presente na atmosfera, (obtido na garrafa pela evaporação da água morna), assim o vapor d'água, em seu estado gasoso (invisível), pode ser condensado na forma de pequenas gotículas de água, que formam as nuvens, mas para que isso aconteça a temperatura e a pressão são outros elementos necessários (verificados através do aperto e liberação na garrafa), ou seja, quando a pressão causa queda na temperatura faz com que grande parte do vapor d'água se condense, formando a nuvem. Neste caso, a fumaça do fósforo foi adicionada para que as gotículas de água pudessem ter algum lugar para começarem a se condensar (sítios de nucleação). Na natureza as gotículas de água em uma nuvem se formam em torno de partículas de poeira e à medida que mais vapor d'água se condensa ao redor destas partículas as gotículas aumentam até ficarem pesadas o suficiente para caírem.

A partir dessa prática é possível discutir os tipos de precipitações existentes (chuva, granizo e neve) e seu processo de formação, relacionando a condensação esolidificação da água. Então, uma segunda prática será realizada: cada grupo deve receber uma travessa ou copo transparente, um pratinho e gelo. A travessa ou o copo deve ser preenchido aproximadamente até a metade com a água aquecida, e esse recipiente será “tampado” como o pratinho e sobre ele devem ser colocados os cubos de gelo. Solicite que observem o que acontece, relacionando a simulação com o processo de formação da chuva.

O vapor liberado pela água aquecida se condensa ao entrar em contato com a superfície fria do pratinho com gelo, ou seja, a água passa do estado gasoso para o líquido (o gelo foi adicionado para que a observação fosse mais rápida e evidente). Como forma de avaliação é possível solicitar registros e explicações sobre a prática realizada.

Após as discussões, para melhor ilustrar e estudar a condensação é possível montar um terrário fechado. Utilizando uma garrafa pet (pode aproveitar a mesma utilizada na atividade sobre formação da nuvem), deve-se cortar a parte de cima, fazer a primeira camada com pedrinhas para aquário, a segunda com carvão e a terceira com terra vegetal. Estas camadas representam, de forma simplificada, as condições ideais do solo (nutrição da planta e drenagem da água). Solicite que estudantes plantem as mudas ou as sementes (Exemplos disponíveis em: <https://www.jardineiro.net/75-ideias-de-plantas-para->

[terrarios.html](#)), acrescentem a água e volte a parte cortada da garrafa, vedando bem com um saco plástico e fita adesiva.



Ponto Ciência: Terrário: um ecossistema em miniatura.

Disponível em:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/22124/Terr%C3%83%C2%A1rio%20-%20um%20ecossistema%20em%20miniatura.pdf?sequence=1>

Experimentoteca: Como fazer um terrário: <https://www.youtube.com/watch?v=9PbBJPDi-Tc>

Esse terrário pode ser observado por vários dias, lembrando que embora este deva receber luz, não deve ficar exposto diretamente ao sol. Esse sistema deve favorecer a retomada das atividades anteriores, e uma melhor compreensão sobre o ciclo hidrológico discutido na atividade 1.

As discussões sobre os estados físicos da água também podem ser realizadas online, com uso de vídeos e material didático produzido para ser utilizado com auxílio das tecnologias da informação e comunicação.



Água Ciclo da água - <https://www.youtube.com/watch?v=9iw9SrH0LUk>

A pegada doméstica e o uso racional da água: um ambiente virtual de aprendizagem - http://wsistemas1.esalq.usp.br:8080/pegada_domestica#

Padlet - <https://pt-br.padlet.com/> Construção de mural colaborativo com produções dos alunos.

Pode-se aplicar algumas questões escritas envolvendo cada uma das atividades para avaliar os conhecimentos construídos ou construir um mural que contemple as discussões sobre a importância do ciclo da água para a manutenção da vida no planeta.

Finalizando...

Essa proposta didática buscou relacionar os estados físicos da água com o ciclo hidrológico a partir de uma abordagem prática, para que estudantes possam manipular e observar a ocorrência de processos e fenômenos, estudando os fatores que favorecem e interferem em suas ocorrências.

CAPÍTULO II

2. DEBATES EM SALA DE AULA

Os debates estão relacionados a atividades de discussão, estudo, reflexão e defesa de argumentos, podem ser utilizados em sala de aula para exercitar a argumentação, a organização de ideias, a criticidade. Essas atividades incentivam a leitura e a pesquisa, e devem ser cuidadosamente planejadas, com a seleção de questões-problema que possam nortear as discussões propostas, e também a indicação de leituras que apresentem diferentes pontos de vista sobre um mesmo assunto. Além disso, deve-se diferenciar opinião de fato científico e explicar como os argumentos devem ser fundamentados em um debate e utilizados sempre que discussões são realizadas no contexto social.



Figura 26: Debates em sala de aula.

2.1. TRANSGÊNICOS: O QUE VOCÊ SABE SOBRE ESSE ASSUNTO?

DAYANA R. DA SILVA, JULIA M. A. ISAAC
e TAITIÂN Y K. BONZANINI

A proposta dessa atividade, criada especialmente para contemplar um tema apresentado no material curricular do Ensino Médio do componente Biologia, é introduzir os conceitos relacionados aos organismos transgênicos, a partir de discussões sobre produção, implicações biológicas, culturais, econômicas e sociais relacionadas ao tema sendo possível privilegiar uma abordagem que valorize as relações CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – associada ao exercício da argumentação, possibilitando envolver também disciplinas como Química, Sociologia e Língua Portuguesa. Para isso, foram organizados dois momentos: uma exposição dialogada e um debate entre estudantes que, sustentados por diferentes fontes de informação que tratam o assunto, deverão defender ou criticar a produção de transgênicos. O uso de debates em sala de aula pode contribuir para desenvolver a argumentação, a criticidade e autonomia, assim como o reconhecimento da necessidade de buscar fontes confiáveis de informação. Para o planejamento sugere-se a dedicação de uma hora.



COSTA, A. Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objectivo pedagógico fundamental. **Revista Iberoamericana de Educación**. ISSN: 1681-5653. Disponível em: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/2233Costa.pdf>

OSBORNE, J. Argumentando para aprender em ciência: o papel do discurso crítico e colaborativo. **Science**, New Series, vol. 328, no. 5977, 23 de abril de 2010), pp. 463-466.



Debate: saiba como organizar discussões em torno de temas polêmicos - <https://www.youtube.com/watch?v=WOpRV9ywZos>

Atividade 1: Você sabe o que é um transgênico?

Objetivos da atividade:

- ✓ Apresentar o conceito de transgênicos;
- ✓ Discutir questões implicadas na produção e consumo de transgênicos;
- ✓ Preparar estudantes para a realização de um debate.

Materiais necessários:

- Lousa e giz;
- Computador e projetor multimídia, caso a escola possua;
- Modelos didáticos ou imagens de célula eucarionte e da molécula de DNA;

Tempo estimado: 50 minutos



Sugere-se o uso de modelos didáticos de células em 3D.

CAMARGO, B. R. de; et. al. Desenvolvimento de materiais didáticos com impressão 3D para estudantes com deficiência visual. **Anais** do Congresso Internacional de Educação e Tecnologias, 2018.

Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/686/209>

Desenvolvimento:

A atividade pode iniciar com a questão principal: “Você sabe o que é um transgênico?”, e a partir das possíveis respostas apresentar como o transgênico é produzido e quais as características principais desse organismo. Utilizando os modelos didáticos de célula e DNA, imagens de livros didáticos, projetar

imagens, ou realizar desenhos e esquemas na lousa, pode-se revisar os conceitos de biologia celular e molecular, demonstrando a localização do DNA na célula, qual o seu papel para o organismo e como é a sua estrutura. Sugere-se o uso de recursos visuais, para que conceitos e estruturas possam ser menos abstratos para estudantes.



Transgênicos na sala de aula, o desafio de se ensinar uma ciência nova que chega até o dia a dia despercebida. Autora: Rejane Lemos Chiquetti. Orientadora: Ana Claudia Bonatto. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/42438/R%20-%20E%20%20REJANE%20LEMONS%20CHIQUETTI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

TAKAHASHI, J. A.; MARTINS, P. F. F.; QUADROS, A. L. Questões tecnológicas permeando o ensino de química: o caso dos transgênicos. **Química nova na escola**, v. 29, p. 3-7, 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/02-QS-1506.pdf>

TALAMONI, J. B. MORGAN, H. J. N.CHELLEGATTI, I. Alimentos transgênicos: uma abordagem pedagógica. IN: Magnoni Júnior, Lourenço **Programa educativo e social JC na escola: ciência alimentando o Brasil**. 2. ed. - São Paulo: Centro Paula Souza, 2018. (p. 374-385). Disponível em: <https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/Alimentando2ed/pdf/Alimentando2ed-Completo.pdf>

Nessa discussão deve-se apresentar o conceito de transgênicos, como são produzidos e onde estão presentes. Para destacar o contato da sociedade com esses organismos, pode-se apresentar exemplos de alimentos transgênicos comumente encontrados em supermercados, chamando a atenção para o selo indicativo de transgenia que está presente nas embalagens.

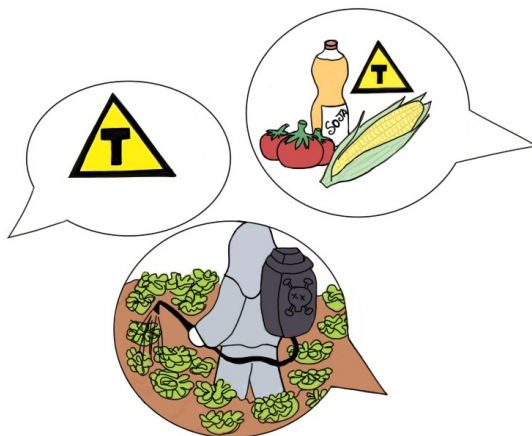


Figura 27: Representação do símbolo para produto transgênico.

A aula expositiva dialogada deve favorecer a participação de estudantes, que podem apresentar dúvidas e conhecimentos prévios sobre o assunto, e em seguida será preciso organizar dois grandes grupos para o debate.

Atividade 2: Transgênicos: vilões ou mocinhos?

Objetivos da atividade:

- ✓ Debater prós e contras a respeito da produção de transgênicos;
- ✓ Exercitar a leitura e compreensão de diferentes tipos de textos;
- ✓ Incentivar a argumentação;
- ✓ Trabalhar conhecimentos científicos e sua importância para fundamentar discussões.

Materiais necessários:

- Textos sobre transgênicos (utilizar gêneros variados: notícias de jornal, textos de livros didáticos, artigos de opinião);
- Organização de perguntas e respostas, no formato de um quiz (pode-se utilizar aplicativos de jogos, apresentação no *Powerpoint*, escrita na lousa ou impressões);

Tempo estimado: 50 minutos

Desenvolvimento:

Os dois grupos, um favorável à produção de transgênicos e um contrário, podem ser organizados aleatoriamente, ou por afinidades. Deve-se distribuir diferentes tipos de textos: notícias de jornais, artigos de opinião, textos de livros didáticos, contanto que alguns deles apresentem ideias contrárias e ideias favoráveis a produção de transgênicos e as implicações para a sociedade. Podem-se utilizar, por exemplo, notícias que tratem sobre os transgênicos e a saúde humana, os transgênicos e os agrotóxicos, a possível retirada do selo indicativo de transgenia em alimentos, entre outros. Sugere-se sortear o grupo que deverá defender e o grupo que deverá atacar os transgênicos, e após o sorteio indicar que possuem entre quinze e vinte minutos para leitura dos textos, uma breve discussão no grupo e anotação de argumentos para o debate. Professores devem mediar essa atividade, visitando os grupos, participando da conversa e apresentando perguntas fomentadoras para a discussão.

Após a discussão interna dos grupos, cada um deverá apresentar 5 argumentos, que podem ser anotados na lousa. Feito isso, cada grupo deve discutir 5 contra argumentos e também apresentá-los. Os registros podem favorecer uma análise de todos os argumentos pelos estudantes, além de favorecer uma avaliação da aprendizagem. Esse é um momento para chamar a atenção sobre a importância de produzir argumentos fundamentados e como o conhecimento científico pode ser utilizado em processos de tomadas de decisão. Aspectos sociais, econômicos e políticos, relacionados a produção de transgênicos também devem ser debatidos.

Exemplos de perguntas fomentadoras:

- Quais são as possíveis causas para se querer retirar o selo de transgênicos das embalagens?
- Quem seriam os interessados nessa decisão?
- O que vocês acham sobre isso?
- Quais seriam as vantagens dos produtos transgênicos? E suas desvantagens?

Importante demonstrar que o debate não deve, necessariamente, chegar a um consenso, mas sim apresentar diferentes visões sobre um mesmo tema, assim cada pessoa pode posicionar-se diante da situação, utilizando conhecimentos científicos, dados e fatos. O momento do debate pode durar cerca de 20 minutos.



Textos sobre Transgênicos:

<https://noticias.r7.com/educacao/>

[blog-qg-do-enem/o-que-sao-os-transgenicos-06082020](https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/especial-cidadania/projeto-reacen-dedebate-sobre-alimentos-transgenicos/o-que-sao-os-transgenicos)

<https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/especial-cidadania/projeto-reacen-dedebate-sobre-alimentos-transgenicos/o-que-sao-os-transgenicos>

<https://www.ecycle.com.br/2384-transgenico-transgenicos>

<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/seres-transgenicos.htm>

<https://www.revistaquestaoeciencia.com.br/questionador-questionado/2018/11/13/como-sabemos-que-transgenicos-sao-seguros>

<https://saude.abril.com.br/bem-estar/os-transgenicos-dominaram-o-mundo/>

<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2018/04/17/comissao-de-meio-ambiente-aprova-fim-de-selo-identificacao-de-produtos-com-transgenicos>

<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2018/03/21/cas-rejeita-fim-da-obrigatoriedade-de-selo-de-transgenicos-em-embalagens-de-alimentos>

<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2016/05/alimentos-transgenicos-nao-faze-m-mal-saude-diz-academia-dos-eua.html>

Após o debate sugere-se uma atividade semelhante a um quiz que pode ser preparado em uma apresentação de *Powerpoint*, ou questões impressas em folhas, escritas na lousa ou ainda usando algum aplicativo.



Plataformas para jogos:

Mentimeter: <https://www.mentimeter.com/>

Kahott!: <https://www.ufsm.br/pro-reitorias/prograd/ufsm-em-rede/kahoot/>

O quiz pode contemplar perguntas sobre os diferentes conceitos abordados durante as atividades 1 e 2, auxiliar em discussões de revisão, esclarecimento de dúvidas e constituir uma ferramenta avaliativa. Pode ser conduzido de diversas maneiras: com questões direcionadas para toda a turma, para os grupos, para duplas de estudantes, questões abertas ou de múltipla escolha.

Como forma de avaliação também pode-se solicitar que estudantes redijam um artigo de opinião sobre o tema e apresentem um feedback sobre a atividade.



ALMEIDA, K. M. et al. Aspectos sociocientíficos no ensino de Biologia: uma sequência didática sobre alimentos transgênicos, convencionais e orgânicos. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 11, n. 1, p. 5-24, 2018. Disponível em: <http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/57>.

BIZZO, N. **Novas bases da biologia: o ser humano e o futuro**. 3 vol. São Paulo: Editora Ática, 2012.

BROOKES, M. **Fique por dentro da genética**. 2 ed. São Paulo: Cosac & Naify Edições, 2001.

LOURENÇO, A. P. e REIS, L. G dos. Transgênicos na sala de aula: concepções e opiniões de alunos do Ensino Médio e uma prática pedagógica. **Revista Vozes dos Vales da UFVJM**: Publicações Acadêmicas – MG – Brasil – Nº 03 – Ano II – 05/2013. Disponível em: <http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2011/09/Transg%C3%AAnicos-na-sala-de-aula-concep%C3%A7%C3%B5es-e-opini%C3%B5es-de-alunos-do-Ensino-M%C3%A9dio-e-uma-pr%C3%A1tica-pedag%C3%B3gica.pdf>

SANTOS, E. e MARTINS, I. P. Ensinar sobre alimentos geneticamente modificados. Contribuições para uma cidadania responsável. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol.8 Nº3, p. 834 – 858, 2009. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART5_Vol8_N3.pdf.

Para realização dessas atividades remotamente pode-se construir fóruns de discussões, ou ainda WebQuest, com questões instigadoras para que estudantes participem, uso de charges e imagens que provoquem a discussão. Os chats também são ferramentas online que favorecem debates, e o quiz pode ser realizado virtualmente.



WebQuest: o que é e como organizar:

<http://webeduc.mec.gov.br/webquest/>

<https://inovaeh.sead.ufscar.br/wp-content/uploads/2019/04/Tutorial-WebquestFacil.pdf>

<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/175168/2/>

[OFICINA%20PEDAG%C3%93GICA%20DE%20WEBQUEST.pdf](#)

Finalizando....

Atividades envolvendo discussões e debates favorecem a argumentação, podendo auxiliar no entendimento sobre como ocorreu a apropriação do conhecimento científico, as possíveis dúvidas e dificuldades de aprendizagem. Ao apropriar-se de conceitos e fundamentos, estudantes podem melhor explicar seus argumentos, com base em conhecimentos científicos, por isso, deve-se estimular a leitura e o diálogo como mecanismos de aquisição de saberes.

A atividade foi elaborada originalmente por: Dayana R. da Silva, Giovana M. Ferreira, Nicole Corbagi e Stephany Rodrigues.

2.2. ZONA DE (DES)CONFORTO

LUCAS M. BEZERRA e TAITIÂNY K. BONZANINI

Essa atividade foi criada para incentivar a realização de debates em sala de aula, envolvendo os temas meio ambiente, sustentabilidade e crimes ambientais, com a possibilidade de trabalho nos componentes Biologia, Química e Língua Portuguesa no Ensino Médio. Para tanto, pode-se selecionar exemplos reais ou fictícios, nesse caso foi eleito o contexto do rompimento da barragem de Brumadinho-MG, ocorrido em janeiro de 2019, a partir de notícias de sites jornalísticos. Com a mesma metodologia é possível tratar de outros assuntos, como ética na ciência e questões de saúde pública, por exemplo. O planejamento pode envolver uma hora para o preparo.



A sala de aula como espaço para debate e reflexão. Disponível em:

<http://www.ufrgs.br/revistabemlegal/edicoes-anteriores/vol5n1/a-sala-de-aula-como-espaco-para-debate-e-reflexao>

CRISTOVÃO, V. L. L, DURÃO A. B. de A. B., NASCIMENTO, E. L.. Debate em sala de aula: práticas de linguagem em um gênero escolar. **Anais** do 5º Encontro do Celsul, Curitiba-PR, 2003 (1436-1441). Disponível em:file:///D:/Downloads/DEBATE_EM_SALA_DE_AULA_PRTICAS_DE_LINGUAGEM_EM_UM_GNERO_ESCOLAR.pdf.

Objetivos da atividade:

- ✓ Discutir como o meio ambiente sofre interferências antrópicas;
- ✓ Analisar o que são crimes ambientais;
- ✓ Estudar formas sustentáveis de relação ser humano-ambiente;
- ✓ Desenvolver a argumentação baseada em conhecimentos científicos.

Materiais necessários:

- Notícias impressas sobre o rompimento da barragem de Brumadinho/MG que contenham diferentes pontos de vista (tanto reportagens que demonstrem o ponto de vista da empresa Vale como reportagens com argumentos de moradores do local, comunidades indígenas, ambientalistas, estudiosos sobre o assunto).

Tempo estimado: entre 50 minutos e 1h20min.



Sugere-se o uso de notícias escritas em Braille, ou a áudio descrição das notícias para estudantes cegos. Também é possível utilizar os leitores de tela, que envolvem programas de computador que leem tudo o que está na tela; ampliadores de tela, programas que ampliam os ícones, as imagens, as letras e cria contrastes, para estudantes com baixa visão; e digitalizadores de texto, que transformam textos em sons.

Desenvolvimento:

Para iniciar a atividade o tema principal deve ser apresentado, tanto utilizando questões como também imagens do local para instigar a participação de estudantes. Questões que podem ser colocadas: Alguém viu alguma notícia sobre o rompimento da barragem de Brumadinho em Minas Gerais? Vocês sabem o que é uma barragem e a função dela? Existem barragens próximas a nossa cidade?

As respostas podem direcionar a novas questões ou podem requerer maiores explicações sobre o assunto. Deve-se mediar esse primeiro momento, ouvindo as respostas, colocações, apresentando novos elementos e argumentos, para então, organizar a turma em grupos que possam estudar melhor os argumentos de diferentes pessoas que foram afetadas diretamente com o rompimento da barragem. Para o estudo a sugestão é que sejam entregues aos grupos várias reportagens ou que sejam orientados a pesquisar na internet sobre o assunto.

Pode-se organizar, no mínimo, três grupos: o grupo 1 deverá defender o ponto de vista sobre a empresa Vale, o grupo 2 dos moradores da cidade, e o grupo 3 das comunidades indígenas do local. Cada grupo recebe reportagens e discursos relacionados ao ponto de vista que deverão defender, assim podem ler como as notícias retrataram o assunto de acordo com diferentes pontos de vista. Os grupos são orientados a lerem as notícias e buscar outras que possam auxiliar nas discussões.

Na primeira rodada do debate cada grupo deve apresentar um argumento de defesa, a partir do seu ponto de vista, se o rompimento foi ou não um crime ambiental. Sugere-se anotar as ideias principais na lousa. Após a apresentação cada grupo deve realizar uma reunião interna de 15 minutos, para juntos encontrarem contra-argumentos para rebater a primeira apresentação de cada grupo. A segunda rodada é iniciada com os contra-argumentos. As duas

rodadas devem ser mediadas, assim docentes podem trazer novos elementos, contrapontos, demonstrar se existem conhecimentos científicos que podem embasar os argumentos colocados, sempre demonstrando clima de respeito entre os grupos, para que possam ouvir, questionar, argumentar e analisar as diferentes posições a partir de um mesmo assunto.



Figura 28: Debates em sala de aula.

Na terceira rodada cada grupo deve apresentar uma conclusão sobre o debate a partir dos seguintes elementos:

1. O rompimento da barragem de Brumadinho em Minas Gerais pode ser considerado um crime ambiental? Por quê?
2. Qual a necessidade da construção de barragens no Brasil? A quem interessa? Quem se beneficia? Como deve ser feita?
3. As barragens privilegiam a sustentabilidade? Por quê?
4. Como a população local e as comunidades indígenas foram afetadas com o rompimento da barragem? Qual a solução para a situação?

Recomenda-se que antes de apresentarem as conclusões os grupos possam pesquisar, debater, ouvir novos elementos sobre o assunto. As respostas podem

ser organizadas no formato de uma redação dissertativa, assim exercita-se a escrita. Os argumentos e a escrita podem ser utilizados como forma de avaliação, assim como a interpretação que cada grupo realizou das notícias distribuídas e leituras para organização dos argumentos.

O uso de tecnologia pode ser empregado nessa atividade ao incentivar a busca de dados e informações sobre o assunto. Vídeos e noticiários podem ser exibidos para instigar a discussão. Também é possível uma atividade à distância, utilizando Flexquest, por exemplo. Essa ferramenta, criada por um grupo da Universidade Federal de Pernambuco, formatada para ambientes virtuais de ensino, pode ser utilizada para favorecer a construção de um conhecimento mais amplo e flexível, a partir de contextos, centrando-se em casos baseados na realidade obtidos diretamente da internet e interagindo online com estudantes.

Para avaliar a atividade pode-se retomar os assuntos principais da aula: crimes ambientais, sustentabilidade, relação ser humano-meio ambiente, reforçando a necessidade de estudos a partir do conhecimento científico, a compreensão de diferentes formas de interpretar uma mesma questão, a necessidade de entender diferentes argumentos, mesmo não concordando com todos, a importância da análise crítica de situações reais, e de uma argumentação embasada.



Flexquest: <http://www.flexquest.ufrpe.br/saber-mais>

Vídeo: Crimes Ambientais – Sala de Debates:

https://www.youtube.com/watch?v=Cl5UCwzQelw&feature=emb_logo

Cine debate traz discussão com foco nos dois maiores crimes ambientais do país: <https://www2.ufjf.br/noticias/2019/11/07/cine-debate-traz-discussao-com-foco-nos-dois-maiores-crimes-ambientais-do-pais/>

Finalizando....

Debates podem constituir ferramentas importantes para o estudo de temas polêmicos em sala de aula, ou ainda para questões atuais que requerem um posicionamento crítico da sociedade. Apresentar argumentos e contra-argumentos não é uma tarefa simples quando o assunto não é estudado assim, o debate constitui uma oportunidade de incentivar a leitura, o estudo e a busca

de informações. Além disso, favorece o exercício da escuta, da oratória, a empatia.

A atividade foi elaborada originalmente por: Angélica B. de Sousa, Jéssica A. Iamamoto, Laura N. Valino, Lucas M. Bezerra, Rosceli P. Martins, Mariana A. Pariz e Tainá Y. Patriani.



Plano de aula - Rompimento de barragens e impactos ambientais
– Revista Nova Escola. Disponível em:

<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/5660/rompimento-de-barragens-e-impactos-ambientais>

SALLA, M. R. B.; BONZANINI, T. K.; GALANTE, E. Aprendizagem centrada em eventos na educação ambiental: o desastre da Vale em Brumadinho In: II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores, 2019, Catalão. II **Cecifop**. , 2019. v.2. p.1148 – 1156. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:7LEq8xFo5NkJ:cecifop.sistemasph.com.br/index.php/cecifop/CECIFOP2019/paper/download/435/598+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>

FREITAS, C. M. de; BARCELLOS, C.; ASMUS, C. I. R. F. S., MARIANO A. da e XAVIER, D. R.. Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. **Cad. Saúde Pública**, 2019; 35(5):e00052519. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2019000600502

CAPÍTULO III

3. JOGOS DIDÁTICOS

Os jogos didáticos constituem instrumentos de ensino elaborados com o objetivo principal de ensinar algo ou provocar a construção de conhecimentos, assim não são o fim da aprendizagem mas um meio para desenvolvê-la. Incorporam o aspecto lúdico, para envolver estudantes, motivando a participação ativa durante a aula, estimulando o desenvolvimento cognitivo e a inteligência, e, ainda, são ferramentas que contribuem para a socialização, favorecendo interações entre estudantes e entre estudantes e professores.



Figura 29: Ludicidade como aliada para o ensino e para a aprendizagem.

3.1. BRASIL DORME

LAURA N. VALINO, LUCAS M. BEZERRA
e TAITIÂN Y K. BONZANINI

Inspirada no jogo "Cidade Dorme"⁴, essa atividade didática utilizará como recurso um jogo didático que apresenta como personagens os recursos da natureza (fauna, flora e recursos hídricos), bem como crimes ambientais, Mãe Natureza e IBAMA para abordar a temática ambiental a partir de diferentes pontos de vista e problematizações. Nesse jogo estudantes podem interpretar papéis, experimentar diferentes personagens em situações de tomadas de decisão, com o intuito de desenvolver o pensamento crítico. Necessita de uma hora para o planejamento, podendo envolver os componentes Biologia, Geografia e Língua Portuguesa, ou outras disciplinas pois aborda o tema ambiente, trabalhado como tema transversal.



JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15742003000100008&script=sci_arttext&tlng=pt

TURKE, N. H.; MENEGUETE, H. da S.; MAISTRO, V. I. de A.; MACIEIRA, O. J. D.; PASSOS, M. M. Na 'Trilha da Natureza': um jogo didático como proposta para o ensino de educação ambiental. **Revista Educação Ambiental em Ação**. V. XIX, n. 74, Março-Maio/2021. Disponível em: <https://revistaeca.org/artigo.php?idartigo=3888>

Objetivos da atividade:

- ✓ Discutir a importância dos recursos naturais;
- ✓ Estudar o que são crimes ambientais;
- ✓ Debater o papel do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis);

4 O jogo também recebe o nome de “vila dorme”, “noite na vila”, “máfia”, ou “detetive, assassino e vítima”, de acordo com a Wikipedia, foi criado em 1986 por Dmitry Davidoff, um estudante russo. Pode ser um jogo de mesa, tem várias adaptações de acordo com complexidade desejada e o número de jogadores envolvidos. Atua com a interpretação, e os jogadores eliminam outros jogadores. É preciso de um narrador ou organizador, e a turma do bem deve descobrir a turma do mal.

- ✓ Trabalhar a argumentação a partir de conhecimentos científicos.

Materiais necessários:

- Uma folha de sulfite;
- Uma caneta;
- Notícias de crimes ambientais envolvendo fauna, flora e recursos hídricos;
- Notícias sobre recursos ambientais preservados.



Exemplos de notícias sobre crimes ambientais:

<https://diariodopoder.com.br/brasil-e-regioes/mpf-denuncia-por-crimes-ambientais-grupo-que-maltratou-e-matou-jacare-em-alagoas>

<https://infonet.com.br/noticias/cidade/moradores-do-jabotiana-denunciam-crime-ambiental-em-app/>

<https://agenciapara.com.br/noticia/21999/>

<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2020/10/03/queimada-destrui-matas-na-regiao-de-vinhedo-e-e-combatida-por-moradores.htm>



Exemplos de notícias sobre preservação de recursos naturais:

<https://www.tnh1.com.br/noticia/nid/operacao-mata-atlantica-em-pe-identifica-e-coibe-crimes-ambientais-em-alagoas/>

<https://www.agoramt.com.br/2020/09/macaco-e-salvo-por-bombeiros-durante-incendio-em-rondonopolis/>

<https://www.midiamax.com.br/policia/2020/homem-e-presos-por-pesca-ilegal-com-89-exemplares-de-peixes-na-br-262>

Tempo estimado: 50 minutos

Descrição do jogo:

Primeiramente é preciso distribuir entre a turma de estudantes a função a ser desempenhada, então em pequenos pedaços de papéis, para um sorteio, devem ser escritas as palavras: IBAMA (uma vez), crime ambiental (uma vez), Mãe Natureza (uma vez), recursos da natureza (fauna, flora e recursos hídricos que podem ser representados por nomes de plantas nativas, animais da região,

nomes de rios), utilizar vários recursos, o número irá variar de acordo com a quantidade de estudantes da turma, para que ninguém deixe de participar.

O sorteio das funções será segredo para a turma, somente quem sortear Mãe Natureza poderá conhecer as demais funções e também será responsável por narrar o jogo. Deve-se explicar que durante a narrativa o Brasil (pessoas participantes) estará dormindo e a cada noite, conforme a história contata (notícia de jornal pode ser lida para retratar a história), haverá a morte ou salvamento de um recurso da natureza, sendo papel dos sobreviventes descobrirem o Crime Ambiental, que seria culpado pelas mortes, ou o IBAMA, que seria responsável por salvar os recursos naturais. A cada rodada o grupo deve acusar, ao menos, uma pessoa, que sem revelar sua função deve apresentar argumentos sobre sua inocência ou sobre sua atuação em preservar, podendo citar algumas características que impedem de ser ou crime ambiental ou IBAMA, mas também não pode revelar sua identidade. Caso acusem a pessoa que está na função de crime ambiental, essa pessoa também pode tentar convencer a turma que é outro elemento da natureza, caso encontrem o IBAMA, esse poderá ordenar prisão para o crime ambiental, caso saiba qual estudante está nessa função. A turma deve avaliar os argumentos apresentados e decidir se aceitam como justificativa ou continuam acusando, isso será mediado pela Mãe Natureza, que pode aceitar os argumentos e continuar o jogo.

Sugere-se que a turma sente em círculo, assim podem interagir entre si e com a pessoa que narra a história. Para iniciar o jogo é dada a ordem: “Brasil dorme!” De olhos fechados, e debruçados nas carteiras, estudantes simulam dormir. Então recebem a informação: “Um crime ambiental irá ocorrer” ou “Hoje um recurso será salvo”. Nesse momento a pessoa que está com a função que foi indicada deve abrir os olhos para se identificar e a história de crime ambiental ou preservação começa a ser contata.

Para histórias sobre crime ambiental é importante que ocorra algum problema com algum recurso natural como, por exemplo, desmatamento, queimada de uma dada vegetação, poluição de rio. Assim, ao finalizar a história é dada a instrução: “nessa história o crime ambiental foi cometido contra..... (completar com o nome do recurso que foi citado na história) e quem está com essa função não irá acordar, representando a morte desse recurso da natureza. Em seguida é dada a ordem: “Brasil acorda!”, e estudantes simulam acordar. Observando aqueles recursos que foram mortos, começam a debater para acusar uma pessoa como crime ambiental ou levantam questões para investigar a causa da morte. Para tanto, devem escolher, no máximo, três

participantes para responder as questões e então avaliar se aceitam ou não os argumentos apresentados.

Para histórias sobre preservação ambiental deve-se trazer alguma notícia sobre despoluição, preservação de área verde, salvamento de espécies em extinção, entre outras. Após ler a história a Mãe Natureza deve explicar: “nessa história o recurso (completar com o nome do recurso natural correspondente) foi preservado, por isso, acordem e tentem encontrar o IBAMA”. Nesse momento, estudantes devem tentar identificar quem representa o IBAMA, apresentando questões para, no máximo três participantes. Caso acertem o IBAMA está habilitado para encontrar e acabar com o crime ambiental e, a partir de então, só serão lidas reportagens sobre crimes ambientais.

Uma nova rodada inicia da mesma forma, com “Brasil dorme”, leitura de uma história e investigação para encontrar ou o IBAMA ou o crime ambiental. O jogo termina quando todos os elementos da natureza morrem e, nesse caso, o crime ambiental vence, ou quando o IBAMA consegue prender o crime ambiental, assim a vitória é do IBAMA e dos recursos naturais.

Professores devem atuar em conjunto com a função sorteada de Mãe Natureza, favorecendo as discussões, mediando as argumentações, apresentando novos elementos para as discussões. Durante o jogo será possível avaliar a participação e envolvimento de estudantes, anotando as ideias principais, dúvidas e questionamentos. Ao final, pontos podem ser retomados e esclarecidos, inclusive aproveitando as notícias utilizadas e os argumentos citados.

Esse jogo também pode ser realizado virtualmente, montando questões de verdadeiro ou falso em um formulário, por exemplo, ou promover discussões e interações online em fóruns ou aplicativos, focalizando crimes ambientais em diferentes regiões do Brasil.



Sinais sonoros para representar as ações do jogo como “Brasil Dorme”, morte de algum personagem, podem substituir as ações e, assim, incluir estudantes cegos.

Finalizando....

Discutir temas ambientais que podem envolver polêmicas como crimes

ambientais favorecem a criticidade e exercitam a argumentação, mas nem sempre são atividades simples, por isso, a sugestão do aprender brincando, com a proposta de um jogo que possa envolver conhecimentos e investigação pode facilitar a discussão.

A atividade foi elaborada originalmente por: Angélica B. de Sousa, Jéssica A. Iamamoto, Laura N. Valino, Lucas M. Bezerra, Rosceli P. Martins, Mariana A. Pariz e Tainá Y. Patriani.



As discussões sobre crimes ambientais podem também envolver outras abordagens como uso de filmes. O filme Rio (animação produzida em 2011 pela Fox Filmes e dirigido pelo brasileiro Carlos Saldanha) pode ser utilizado para discussões sobre o tráfico de animais silvestres, por exemplo.

3.2. PRESA E PREDADOR

ROSCELI P. MARTINS, LIVIA Z. DE CAMPOS
e TATIÂNÝ K. BONZANINI

Esse jogo pode ser realizado em aulas de Biologia e consiste em uma representação de uma possível cadeia alimentar, envolvendo 3 (três) componentes: A - plantas (produtores), B - preás (consumidores primários) e C - jaguatiricas (consumidores secundários). Nele estudantes podem desempenhar diferentes papéis, analisando situações a partir de diferentes pontos de vista. Pode ser realizado com turmas de, no mínimo, 15 estudantes, em ambiente que tenha espaço físico suficiente para movimentação, como um pátio ou quadra poliesportiva, pois é semelhante a um pega-pega. Requer a dedicação de uma hora para o planejamento.



CAMPOS, L. M. L.; Bortoloto, T. M.; Felício, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia:** uma proposta para favorecer a aprendizagem. 2002. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-wPrqxsx8Kv8J:https://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>

CHAGAS, A. F. da S. et. al. Uma proposta lúdica para o ensino da cadeia trófica. **Atas do VII CONNEPI**, Tocantins, 2012. Disponível em: <https://propi.iftto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4691/2776>

Objetivos da atividade:

- ✓ Estudar a relação ecológica em uma cadeia alimentar;
- ✓ Reconhecer diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar;
- ✓ Analisar a relação entre consumidores e produtores, presa e predador.

Materiais necessários:

- Folhas sulfite ou fitas de três cores diferentes;
- Caneta;
- Apito;

- Giz branco.

Tempo estimado: 50 minutos

Descrição do jogo:

Primeiramente deve-se escrever nas folhas sulfite os nomes dos três componentes do jogo: plantas, preás, jaguatiricas, em quantidades que possam ser distribuídas para a turma, também podem ser representados por fitas de cores diferentes. O grupo das plantas deve ter um número ligeiramente maior do que os demais, a equipe dos preás deverá ter um número menor do que o das plantas, porém maior do que o das jaguatiricas, sendo assim as jaguatiricas ficariam com menos integrantes. Por exemplo, caso o grupo tenha 30 estudantes, a divisão poderá ficar da seguinte forma: 14 plantas, 10 preás e 6 jaguatiricas. Assim, serão organizados 3 grupos: o grupo das plantas, o grupo dos preás e o grupo das jaguatiricas, cada estudante recebendo sua identificação, e as seguintes perguntas podem ser utilizadas para explicar a atividade: “Alguém saberia explicar qual a relação entre esses três organismos”? Essa relação é harmônica? Se ocorrer um desequilíbrio, o que ocorre com esses organismos? Professores podem explicar a relação alimentar entre os organismos e como constituem uma cadeia alimentar.

Após a discussão inicial a turma deve ser levada para a quadra ou pátio da escola. Com um giz branco pode-se delimitar três círculos no chão para que cada grupo se acomode em um círculo. Deve-se explicar que o jogo é parecido com um pega-pega, e, assim como na cadeia alimentar os preás devem capturar as plantas e as jaguatiricas devem capturar os preás, e todos devem correr e se defender. Pode-se desenhar no chão círculos que representem tocas para esconderijo, poucos e com regras definidas, por exemplo, só pode entrar um na toca.

Ao toque do apito, todos devem sair de seus círculos correspondentes e inicia o pega-pega, quando o apito soa novamente o pega-pega deve parar. No momento que a brincadeira para, deve-se observar: se os preás e as jaguatiricas não conseguirem alimento voltarão na rodada seguinte como plantas (troca-se a identificação) pois animais que não conseguem alimento morrem de fome e seus corpos são decompostos, restando os nutrientes que as plantas incorporam. Os preás e as jaguatiricas que conseguiram alimento continuarão o sendo, pois, preás e jaguatiricas que conseguem alimentos são bem sucedidos, isso permite que se mantenham saudáveis e se reproduzam, garantindo novos indivíduos para a geração seguinte. As plantas que foram capturadas voltam como preás e os preás capturados voltam como jaguatiricas, pois quando um ser vivo serve

de alimento para outro, as substâncias que formam seu corpo passam a fazer parte desse outro ser. Dessa forma, pode se demonstrar a consequência do desequilíbrio dos componentes da cadeia alimentar e uma nova rodada pode iniciar. O jogo terá quantas rodadas forem necessárias a fim de exemplificar as consequências do desequilíbrio na quantidade de cada componente da cadeia alimentar.



Figura 30: Jogos didáticos.

É necessária a utilização de uma tabela para o acompanhamento do desenvolvimento do jogo, onde será anotada a quantidade de indivíduos em cada população a cada rodada ou geração, para que seja discutida a variação das populações.

Quadro 5. Sugestão para acompanhamento das rodadas

Rodadas	Plantas	Preás	Jaguatiricas
1 ^a			
2 ^a			
3 ^a			
4 ^a			
5 ^a			
6 ^a			
7 ^a			

Para encerrar a atividade e retomar o estudo do conteúdo da aula pode-se resgatar conceitos de cadeia alimentar, relações entre os seres vivos e equilíbrio ecológico, apresentando questões para os grupos ou esclarecendo possíveis dúvidas. Como avaliação podem ser utilizadas discussões sobre os resultados, análise da tabela de acompanhamento das rodadas do jogo ou também atividades escritas.

Questões que podem auxiliar na discussão:

- Foi possível analisar um desequilíbrio durante a brincadeira?
- Quais as consequências do desequilíbrio?
- Você saberia representar a cadeia alimentar que foi exemplificada nessa brincadeira?



MARQUES, K. G., et. al. Atividades inclusivas na Educação Física escolar. **Revista Digital EFDeportes.com**, Buenos Aires, Año 13 - N° 119 - Abril de 2008. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd119/atividades-inclusivas-na-educacao-fisica-escolar.htm>

Alunos com e sem deficiência criam brincadeiras inclusivas para o ensino fundamental Publicado em 07/04/2017 por Antônio C. F. de SOUZA, E. R. de e ARAÚJO, O. M. M. de S. ARAÚJO. Disponível em: <https://diversa.org.br/relatos-de-experiencia/alunos-com-sem-deficiencia-criam-brincadeiras-inclusivas-ensino-fundamental/>

Essa atividade pode ser adaptada para realizar dentro da sala de aula, nesse caso as plantas, jaguatiricas e preás podem ser desenhados na lousa e com o uso de setas, indicar a cadeia alimentar, e demonstrar o que ocorreria se a população de preás aumentasse, seriam desenhados mais preás e o desenho de algumas das plantas seria apagado.

Discutir as relações nas cadeias alimentares também é possível em atividades online, como recomendação de pesquisas sobre o assunto e análise de notícias que apresentem exemplos de desequilíbrios ambientais.



Notícias sobre desequilíbrio ambiental: <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/ag-estado/2018/05/07/acidentes-com-taturanas-aumentam-35-devido-a-desequilibrio-ecologico.htm>
Acesso em 03/05/2020.

Jogos e práticas: Cadeias e Teias Alimentares: <http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=302>

Finalizando...

Atividades lúdicas podem favorecer a discussão de conhecimentos ecológicos e apresentar uma dinâmica diferente para a aula, pois movimentam estudantes e professores. Além disso, o sucesso no jogo envolve saber o que pode ser consumido, como pode-se proteger e também as causas dos desequilíbrios, demonstrando que a brincadeira também pode ser fonte de aprendizagem.

A atividade foi elaborada originalmente por: Angélica B. de Sousa, Jéssica A. Iamamoto, Laura N. Valino, Lucas M. Bezerra, Rosceli P. Martins, Mariana A. Pariz e Tainá Y. Patriani.



COSTA, A. C., et. al Conhecimento Ecológico Através de Atividades Lúdicas. Disponível em: <https://www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/ecocampo/2008/Relatorios/EducacaoAmbiental.pdf>

SOUZA, M. E. **Potencialidades do uso de jogos didáticos para a apropriação de conhecimentos em Ciências**. [Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas]. Instituto Federal de São Paulo. São Roque, 2017. Disponível em: <http://www.fernandosantiago.com.br/mayara.pdf>

CAPÍTULO IV

4. AULAS DE CAMPO

Nesse capítulo são apresentadas propostas que podem ser realizadas em ambientes externos, fora da sala de aula, com o objetivo de direcionar a percepção e observação atenta de situações, lugares, fatos, fenômenos, organismos, etc. A exploração de diferentes ambientes pode favorecer a investigação nas aulas de Ciências e Biologia, colocando estudantes em contato direto com o objeto de estudo e o estabelecimento de relações entre teoria e prática. Favorecem também maior interação entre professores e estudantes.



Figura 31: Aula de campo.

4.1. O UNIVERSO CIENTÍFICO DAS PLANTAS

JÉSSICA A. IAMAMOTO, BRUNA O. FERREIRA
e TAITIÂNÝ K. BONZANINI

A atividade propõe trabalhar relações da sistemática e morfologia vegetal por meio de uma atividade investigativa, envolvendo uma aula de campo para abordar as características principais das plantas, desde aspectos morfológicos, reprodutivos até fisiológicos, que serão discutidos com auxílio de uma chave de identificação no componente Biologia. É possível utilizar a chave de identificação exemplificada na atividade ou construir outras chaves, utilizar uma área interna da escola, uma praça ou outra área verde, para tanto o tempo de planejamento pode variar de uma a três horas.



PEREIRA-RIBEIRO, J. et al. O ensino da botânica além da sala de aula: um estudo de caso sobre utilização de aulas de campo para o aperfeiçoamento do ensino-aprendizagem. **Revista Científica da FAESA**, Vitória, ES, v.14, n.1, p 18-28, 2018.

Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Me6pe0jEbVkJ:revista.faesa.br/revista/index.php/Faesa/article/download/231/137/+&cd=7&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>

SENICIATO, T. e CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Revista Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/d5zfyGJTDgv9nrw6hkWrbZK/abstract/?lang=pt>



Chave de identificação de plantas - <https://www.chavedeidentificacao.com.br/>

Objetivos da atividade:

- ✓ Discutir as características principais das plantas;
- ✓ Entender como utilizar uma chave de identificação de plantas;
- ✓ Compreender a classificação das plantas.

Materiais necessários/recomendados:

- Chave de identificação adaptada/simplificada contendo as espécies de interesse (vide Anexo);
- Roteiro impresso em folhas de sulfite (vide Anexo);
- Material de apoio (slides contendo informações e imagens sobre o assunto, livros didáticos);
- Área verde (na escola, em uma praça pública ou espaço que contenha algumas espécies vegetais).

Tempo estimado: 50 minutos a 1h40min.

Desenvolvimento:

Para iniciar a atividade deve-se realizar uma breve introdução sobre o assunto: estudo das plantas. Pode-se discutir a importância das plantas, as principais características, conforme a programação curricular para abordagem desse conteúdo. Sugere-se as seguintes questões: vocês podem apontar algumas funções das plantas? Todas as plantas são iguais? Como as plantas podem ser classificadas? O uso de imagens com diferentes plantas e suas estruturas pode auxiliar a discussão.

Após a discussão inicial deve-se explicar sobre a atividade de reconhecimento de plantas e a realização de uma aula de campo que pode ser realizada em qualquer área verde: na escola, no bairro, uma praça pública ou qualquer espaço que possa ser visitado por professores e estudantes.



Visita virtual jardim botânico de São Paulo: <http://www.ibot.sp.gov.br/jardim/tour%20virtual/index.html>

Jardins pelo mundo: <https://followthecolours.com.br/traveluv/tour-virtual-9-belos-jardins-botanicos-pelo-mundo/>



Figura 32: Estudo das plantas em aula de campo.

Caso não seja possível realizar a atividade em espaços verdes pode ser realizada uma visita virtual a um jardim botânico ou ainda utilizar diferentes imagens de plantas (impressas, em livros, ou projetadas).botânico ou ainda utilizar diferentes imagens de plantas (impressas, em livros, ou projetadas).



Aplicativos para celulares (Buscar nas APPS)

Jardim botânico do Recife - JBR 360

<https://drive.google.com/file/d/0B2vsdy9Q6lawWlB1emIyWjd0TDQ/view?usp=sh...>

Jardim botânico RJ - Digitar esse nome nos APPS



SOUZA, V. C. e LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, Nova Odessa, 2012.

Construir chaves dicotômicas: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/construindo-uma-chave-dicotomica.htm>

Para a atividade é preciso um reconhecimento prévio das áreas visitadas

ou seleção de imagens de espécies, pois deve-se construir uma chave de identificação que será manipulada por estudantes para a identificação das espécies vegetais e a numeração dos vegetais que serão visitados. Existindo a possibilidade, a primeira parte da atividade pode ser realizada nesse espaço verde, assim podem ser utilizadas diferentes tipos de folhas, caules e flores, para explicar como as estruturas e as características são utilizadas para classificar os vegetais.



Orientar estudantes para o uso de calçados adequados para uma visita de campo, roupas leves e boné, e como proceder nesses locais, evitando tocar em animais ou plantas. Ao elaborar o material para essa atividade é preciso fazer uma análise antecipada do espaço que será utilizado para a aula de campo. No caso, antes de ser confeccionada a chave e o roteiro foi preciso visitar o local para realizar um levantamento das espécies vegetais que seriam, posteriormente, utilizadas para a identificação.

A atividade pode ser realizada em grupos ou individualmente. Cada grupo ou estudante recebe a chave de identificação e um roteiro que possa orientar quais locais e espécies deve visitar; o uso de uma numeração auxilia nesse momento. Assim, deve caminhar pela área verde, ou analisar as imagens e identificar as plantas com seus respectivos nomes científicos (Anexo) de acordo com as características morfológicas, fazendo tal procedimento até finalizar todo o roteiro e chaves de identificação. A mediação da atividade é fundamental, com orientações, auxílios, respondendo dúvidas e questionamentos. Também é um momento interessante para retomar as discussões anteriores, realizadas no início da atividade. Ao final, toda a chave de identificação deve estar completa.



Figura 33: Características das plantas.

Para concluir a atividade deve-se retomar a chave de classificação e discutir as características que permitiram que ela fosse completada, esse também é um momento para uma avaliação sobre a compreensão construída. Estudantes podem produzir relatórios sobre a visita de campo, placas de identificação para deixar nas plantas, ou *QR Code* que direciona a um blog ou site da escola com informações sobre o vegetal, ou responderem atividades escritas sobre o tema abordado.



Para construir *QR Code*: <https://br.qr-code-generator.com/>

Essa atividade também pode ser realizada remotamente, com visitas virtuais ou explorando plantas que existem nas casas de estudantes, orientando a reconhecerem esses organismos, descrevendo suas características, postando fotos, ou indicando uma pesquisa na Internet.



OLIVEIRA, P. C. de e SANTOS, E. C dos. **Estratégias pedagógicas botânicas**. Ministério da Educação: UAB, 2018. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:6N_Pe7IKwfYJ:https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/430284/2/Fasc%25C3%25ADculo_modulo%2520Bot%25C3%25A2nica_definitivo.pdf+&cd=19&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br

SOUZA, M. J. B. de. **Ensino de botânica para deficientes visuais: uma proposta de inclusão a partir dos aromas, formas, texturas e sabores**. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018, 78p. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/13989/1/MJBS09042019.pdf>

Finalizando....

Atividades de campo constituem modalidades didáticas que favorecem o contato direto com objetos de estudo, além de mobilizarem vários sentidos no processo de aprendizagem: visão, olfato, tato, e a possibilidade de demonstrar *in loco* os assuntos apresentados em aula. Planejamento cuidadoso é ação imprescindível para que essa atividade possa ser motivadora e contribuir para aprendizagens significativas. Na impossibilidade desse tipo de atividade usar recursos como fotos, vídeos, internet, podem ajudar a trazer para dentro de uma sala de aula as características de organismos como as plantas.

A atividade foi elaborada originalmente por: Amanda A. Rocha, Jéssica A. Iamamoto, Rosceli P. Martins, Stephany Rodrigues, Tainá Y. Patriani e Thamires Brito.



Aula de campo: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/aula-campo-plantas.htm>

Aulas de campo como forma de reconhecer na natureza os termos trabalhados em sala de aula sobre morfologia vegetal. Autores:

Lauro M. e Rogério A. K.. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospe/pdebusca/>

[producoes_pde/2013/2013_fafuv_bio_artigo_lauro_maron.pdf](#)

Planejamento de aula de campo - <https://pontobiologia.com.br/como-planejar-uma-aula-campo/>

Anexo

Obs.: Esses materiais exemplificam formas de organizar uma chave de identificação e um roteiro, e devem ser adaptados para cada contexto.

1. Chave de identificação.

Identifique as características e encontre a classificação da planta observada.

1. Porte arbóreo _____ Vá para 2

1. Não é porte arbóreo _____ Vá para 4

2. Caule descamante, folhas obovadas _____ Goiabeira (*Psidium guajava*)

2. Não possui caule descamante _____ Vá para 3

3. Folhas compostas, muitos folíolos __ Leucena (*Leucaena leucocephala*)

3. Folhas simples, frutos com muitos espinhos _ Urucum (*Bixa orellana*)

4. Porte herbáceo, folhas compridas, flor azulada _____
_____ Comelina (*Commelina obliqua*)

4. Porte arbustivo _____ Vá para 5

5. Folhas compostas, folíolos que se fecham ao serem tocados _____ Dormideira (*Mimosa pudica*)

5. Arbusto, flores grandes e vermelhas _____ Hibisco (*Hibiscus* sp.)

ESPÉCIE 1: _____

ESPÉCIE 2: _____

ESPÉCIE 3: _____

ESPÉCIE 4: _____

ESPÉCIE 5: _____

ESPÉCIE 6: _____

2. Roteiro da atividade de campo.

1. Primeiramente é preciso recordar como descrever nomes científicos, assim você poderá apresentar a identificação da planta:

IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS

NOMES CIENTÍFICOS

Os nomes científicos podem ser escritos das seguintes formas:

Homo sapiens (em itálico)

Homo sapiens (com o primeiro nome iniciando com letra maiúscula e o segundo nome iniciando com letra minúscula)

“Homo sapiens” (os nomes entre aspas)

Lembrando que: Homo: Género e sapiens: Epíteto específico

Homo sapiens: Espécie

ATENÇÃO! O gênero sempre inicia com letra MAIÚSCULA; o epíteto específico sempre se inicia com letra minúscula, como nos exemplos acima. O nome científico deve ser escrito em itálico ou sublinhado.

2. Cada planta está organizada com uma letra (A, B, C... e assim por diante), então visite uma de cada vez, observe suas características e analise a descrição das características na chave de identificação, para chegar a espécie correspondente.
3. Toda dúvida deve ser esclarecida, então não deixe de perguntar para colegas e professores.

4.2. ECOLOGIA NA MINHA ESCOLA

DAYANA R. DA SILVA, LIVIA Z. DE CAMPOS
e TAITIÂNÝ K. BONZANINI

Os temas trabalhados nessa atividade são: interações ecológicas, cadeias tróficas e teias alimentares, próprios do componente Biologia para o Ensino Médio, à partir de uma atividade de campo elaborada para observação direta do próprio espaço escolar ou região ao redor da unidade, e ainda a realização de uma dinâmica adaptada de uma atividade sobre Cadeia e Teia Alimentar presente em muitos materiais didáticos⁵. O planejamento pode envolver entre uma e duas horas, dependendo do espaço a ser utilizado para a aula de campo.



PINHEIRO, A. L. **Ensino de Ecologia no Ensino Médio através de atividades Investigativas**. Dissertação de Mestrado. PROFBio, Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Brasília – UNB, 2019, 41p.

Objetivos da atividade:

- ✓ Analisar as interações ecológicas;
- ✓ Compreender como a transferência de matéria e energia ocorrem no ecossistema;
- ✓ Entender a constituição de cadeias e teias alimentares.

Materiais necessários:

- Material impresso: guias de observação e situações-problemas (vide exemplos nos anexos);
- Lápis de cor, giz de cera ou canetinhas coloridas;
- 1 rolo de barbante;
- Imagens impressas ou recortadas de diversos organismos que possam representar os diferentes níveis tróficos (contendo figuras, nomes populares e científicos);
- Cartolinas ou folhas de sulfite (para cada grupo ou estudante).

Tempo estimado: entre 1 hora e 1 hora e 30 minutos.

Desenvolvimento:

A preparação prévia da atividade envolve:

1. Reconhecer o espaço para a atividade de campo: pode ser o pátio ou jardim da escola, uma praça próxima à unidade escolar, ou uma área verde acessível. É recomendado utilizar um espaço ao ar livre, com a presença de grama, árvores e outros seres vivos, tais como insetos. A observação prévia do espaço favorece a organização de questões adequadas para compor o Guia de Observação que deve contemplar os conteúdos que serão trabalhados na atividade, ou seja, as relações ecológicas existentes em cadeias e teias alimentares. Podem ser utilizadas perguntas como: “Você acha que os seres vivos observados nesse espaço se relacionam de alguma forma?”, “De que forma você acredita que um ser vivo pode impactar a vida de outro?”, entre outras. Independente das perguntas, é importante que o guia seja utilizado como ponto de partida para a introdução dos conceitos científicos sobre ecologia;
2. Orientação sobre o uso de calçados e roupa adequados para visitar o local que ocorrerá a atividade de campo;
3. Organização do material para a dinâmica: separação das imagens que possam representar os diferentes organismos de uma cadeia ou teia alimentar. Sugere-se que as figuras estejam identificadas com nomes científicos e populares (no caso de animais e plantas), ou elementos como sol, água, nutrientes. O número de imagens deve corresponder ao total de estudantes da turma.

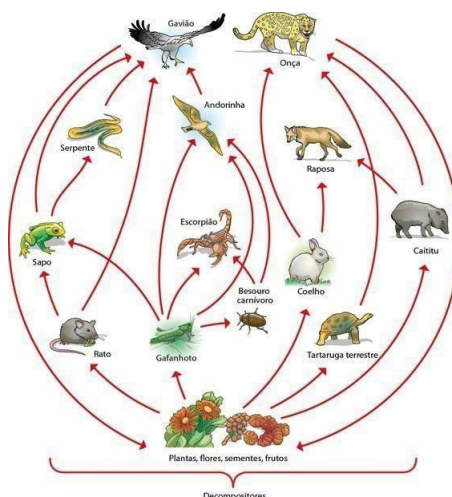


Figura 34. Exemplo de organismos para uma teia alimentar. Fonte: <https://www.todamateria.com.br/teia-alimentar/>

A atividade deve iniciar com a seguinte questão: Vocês já observaram a ecologia existente em nossa escola?

Após essa questão e ouvir algumas colocações, deve-se organizar pequenos grupos e orientá-los sobre a observação que deverão realizar no espaço visitado, utilizando, para tanto, o Guia de Observação (exemplo no anexo). Cada grupo pode receber um ou mais guias, dependendo da disponibilidade de material na escola, para realizar a atividade.

Ao chegar ao local da atividade de campo deve-se orientar os grupos sobre a observação atenta e registro, seguindo o Guia de Observação que deve conter questões que instiguem um olhar atento e reflexões sobre os tipos de relações ecológicas ali existentes. Sempre que necessário professores devem intervir nas observações e mediar as discussões nos grupos.

Quando todos os grupos completarem o Guia, deve-se organizar uma discussão coletiva, pode ser no próprio espaço verde ou na sala de aula, dependendo das condições disponíveis. Conforme as questões do Guia são lidas e debatidas, deve-se trazer novos conceitos e discussões sobre os assuntos, como uma roda de conversa sobre conceitos a serem explorados nessa atividade. Trata-se de um momento importante para esclarecer dúvidas e reconhecer possíveis dificuldades de aprendizagem.

Após finalizar as discussões sobre as observações realizadas e as questões presentes no Guia de Observação, pode-se promover uma dinâmica que represente as relações estabelecidas em uma teia alimentar. Nesse momento serão utilizadas as imagens e o rolo de barbante. As imagens serão distribuídas aleatoriamente para estudantes, assim cada imagem representará um organismo da teia alimentar. Dispostos em um círculo, inicia-se a atividade com a seguinte questão: “Em uma teia alimentar, quais organismos ocupam o primeiro nível trófico?” Espera-se que apontem os vegetais, então a teia inicia-se pelos vegetais que seguram a ponta do barbante. A segunda pergunta a ser utilizada: “Os vegetais servem de alimento para quais organismos?” Então, o barbante é passado para os organismos que consomem os vegetais e nova pergunta é lançada: “Quais organismos são os próximos a se alimentarem?”, isso é realizado até que o fio do barbante é segurado em cada organismo formando uma teia, conectando todos os seres vivos.



Figura 35: Organização da atividade sobre teia alimentar.

Com a teia montada, muitas discussões podem ser realizadas como a interdependência dos seres vivos, os níveis tróficos, a importância ecológica de algumas espécies que consomem animais peçonhentos, polinizadoras, por exemplo. Outras situações-problemas podem ser lançadas, como por exemplo: “O uso excessivo de inseticidas tem provocado grande morte de insetos, principalmente, abelhas. Nesse caso, abelhas e insetos, soltem o barbante! O que aconteceu?” Aqui pode-se explorar o desequilíbrio ecológico, pois visualmente é possível verificar que a teia irá deformar. Assim, professores podem inserir diversas questões pertinentes ao conteúdo e promover discussões.



Figura 36: Formação da teia alimentar. Atividade desenvolvida na E.E. Mello Cotrim, Piracicaba, S.P.

Após a dinâmica da teia alimentar pode-se realizar uma avaliação utilizando uma situação-problema a ser resolvida individualmente ou em grupos. Exemplos dessa situação são apresentados no anexo. Ao ler a situação-problema uma explicação deve ser elaborada, utilizando conceitos estudados no decorrer da atividade de campo e na dinâmica. Também, para avaliação, pode-se solicitar um desenho em sulfite ou cartolinas que represente teias alimentares, ou esquema como um mapa mental representando as discussões realizadas no decorrer da atividade que pode ser apresentado e discutido com toda a turma.

Ao final da atividade é importante retomar que todas as atividades realizadas se relacionam e que os conceitos de interação ecológica, cadeia trófica e teia alimentar estão entrelaçados e são aspectos importantes da ecologia, além de auxiliar na compreensão das dinâmicas da natureza.



BERNARDO, A. R; LUPETTI, K. O.; MOURA, A. F. de. Vendo a vida com outros olhos: o Ensino de Ecologia para deficientes visuais. **Ciências & Cognição** 2013; Vol 18(2) 172-185. Disponível em: http://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/download/864/pdf_8

Ecologia: Cadeias, Redes Alimentares e Fluxo de Energia - Ensino Especial - Deficientes Visuais. Autora: Christinelli, W. A.. Disponível em: <http://portalprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=24811>

Caso não exista nenhuma área verde próxima a unidade escolar, pode-

se promover discussões a partir do uso de documentários ou filmes como, por exemplo: Bee Movie (animação lançada em 2007 com direção de Simon J. Smith, Steve Hickner) que conta a história de uma abelha, possibilitando discussões sobre polinização; Vida de inseto (animação de 1998, com direção de John Lasseter) que mostra a sociedade das formigas; Rio (animação de 2011, dirigido por Carlos Saldanha) que conta a história de uma arara azul. Discussões em sala de aula, com anotações na lousa e organização de esquemas que representam teias alimentares podem favorecer o estudo do tema.



ARDENTE, N. C. **A Utilização dos Filmes de Animação “Procurando o Nemo”, “Os Sem Floresta” e “Vida de Inseto” como Recursos Didáticos no Ensino de Ciências.** Monografia (Graduação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Ensino de Ciências e Biologia, 2010. Disponível

em: www.decb.uerj.br/arquivos/monografias/monografia_licencNataliaArdente.pdf

MARTINS, A. Utilização de imagens no ensino e aprendizagem significativa dos conceitos de relações alimentares no ecossistema. Londrina - PR 2013.

Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_cien_pdp_aparecida_martins.pdf



Essa atividade também pode ser realizada online, utilizando o jogo “Quem come o quê?”, disponível no Portal Ludo Educativo, projeto do Centro de Desenvolvimento de Materiais Funcionais (CDMF), da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). O jogo incentiva a montagem diversas teias alimentares, com níveis de dificuldade diferentes. Ele pode ser baixado pelo sistema Android ou

acessado no link: <https://www.ludoeducativo.com.br/pt/play/quem-come-o-que?tag=destaques>

Cadeia alimentar online: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/links/link.php?id=381>

<https://www.institutoclaro.org.br/educacao/nossas-novidades/noticias/game-gratuito-ensina-criancas-e-adolescentes-sobre-cadeia-alimentar/>

Finalizando...

A atividade proposta apresentou de forma concreta o estudo das relações

ecológicas, incentivando a participação ativa de estudantes na análise de situações.

A atividade foi elaborada originalmente por: Dayana R. da Silva, Giovana M. Ferreira, Livia Z. de Campos, Mariana A. Pariz e Thamires Brito.

Anexo

1. Guia de observação para os estudantes

Integrantes do grupo:

Turma:

Data:

Pare! Observe! Escute!

- a. Você notou a presença de seres vivos nesta área? E quais são eles?
- b. Você acha que existem relações entre estes seres vivos? Quais?

DICA: Nas cenas iniciais do filme Tarzan (Disney, 1999) a onça, vilã do filme, ataca um filhote de gorila, filho de Kala (mãe adotiva de Tarzan) para se alimentar. Em Ecologia, esta relação é conhecida como predatismo ou predação, na qual um ser vivo de uma espécie consome outro, de outra espécie, para se alimentar. Este é apenas um tipo de interação ecológica, no caso interespecífico (entre espécies diferentes) sendo um indivíduo beneficiado e outro não.

- c. Você identificou algum produtor, consumidor primário, consumidor secundário ou decompositor?
- d. Você observou algum ser vivo se alimentando? Qual?
- e. Existem muitos vegetais nesse local? Qual a importância desses organismos?
- f. Existem folhas e galhos secos espalhados pelo chão? Esse material deve ficar depositado nesse local ou ser retirado? Por quê?
- g. Foi possível observar locais mais secos ou mais úmidos? Existem organismos diferentes nesses locais?

- h. Existem flores nesse local? Foram visitadas por insetos? Reconhece o que ocorre quando um inseto visita uma flor?

2. Situações-problemas

- A. No jardim da escola, existe uma palmeira e o sanhaçu-cinzento (*Thraupis sayaca*), que é uma ave que se alimenta de seus frutos. Nessa mesma região sobrevoa o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) que se alimenta de filhote de aves, como por exemplo o sanhaçu. Quais níveis tróficos encontramos nessa situação? E qual(is) tipo(s) de interação(ões) ecológica(s)?
- B. Jorge (*Homo sapiens*) estava em um almoço de família comendo uma deliciosa carne de porco. Após alguns dias, Jorge começou a perceber dores abdominais e descobriu que estava com teníase, também chamada de solitária. Esse verme (*Taenia solium*) se alimenta dos nutrientes que estão no nosso intestino antes que possam ser absorvidos pelo mesmo. Quais níveis tróficos encontramos nessa situação? E qual(is) tipo(s) de interação(ões) ecológica(s)?
- C. Paulo estava caminhando tranquilamente pelo seu bairro quando percebe que uma pessoa que gosta e admira muito está se aproximando, a sua primeira reação é olhar para o chão, em um gesto de timidez. Neste momento, Paulo percebe que pisou em uma formiga. A formiga cortadeira Saúva (*Atta sp.*), estava carregando um pedaço de folha de grama para alimentar os fungos que vivem em seu ninho. Estes mesmos fungos se alimentam da folha e servem de alimento para toda a colônia. Quais níveis tróficos encontramos nessa situação? E qual(is) tipo(s) de interação(ões) ecológica(s)?
- D. O caranguejo (*Ocypode sp.*) se escondeu dentro de uma concha “desocupada” de molusco para se proteger se alimentando de restos de peixes que já morreram. Passados alguns dias, ele foi capturado por Joana (*Homo sapiens*) que o vendeu como prato principal em seu quiosque. Quais níveis tróficos encontramos nessa situação? E qual(is) tipo(s) de interação(ões) ecológica(s)?
- E. Nas noites de verão, Vitória (*Homo sapiens*) prefere dormir de janela aberta. Inevitavelmente acaba sendo picada por alguns mosquitos sendo um deles o *Aedes aegypti* infectado pelo vírus da dengue.

Quais níveis tróficos encontramos nessa situação? E qual(is) tipo(s) de interação(ões) ecológica(s) ?

- F. Gilda (*Homo sapiens*), que é vegana e consome apenas alimentos de origem vegetal, estava pedalando pelas ruas do bairro quando deparou-se com um cachorro (*Canis sp.*) e este saiu correndo atrás de sua bicicleta alcançando-a com uma “bela” de uma mordida no tornozelo. A primeira coisa que ela pensou, depois de sentir a dor, foi: “Será que esse cachorro é vacinado contra o vírus da raiva?” Quais níveis tróficos encontramos nessa situação? E qual(is) tipo(s) de interação(ões) ecológica(s)?
- G. Duas plantas de pequeno porte estão alocadas no mesmo vaso. Percebe-se que uma delas inclina-se sobre a outra. Além disso, há uma colônia de formigas próxima que utiliza algumas partes da folha dessas plantas para fazer seus ninhos e são ameaçadoras para alguns herbívoros que podem querer se alimentar dessas plantas. Quais níveis tróficos encontramos nessa situação? E qual(is) tipo(s) de interação(ões) ecológica(s)?

Considerações finais

Produzir um material didático não é uma tarefa simples pois, além da preocupação com questões conceituais, pedagógicas e organizacionais, é preciso considerar sua aplicabilidade e, portanto, não pode constituir um guia com roteiros e receitas, mas sim um conjunto de propostas e sugestões que podem ser adaptadas e executadas em diferentes contextos. Sendo assim, o principal objetivo desse material foi apresentar atividades que foram realizadas em situações educativas reais e mostraram-se proveitosas para o desenvolvimento de processos de ensino e de aprendizagem.

O planejamento, execução, avaliação e replanejamento das atividades contou com a atuação de professores em formação, pertencentes aos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Ciências Agrárias da Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, que puderam aprender e ensinar em parceria com gestores, professores e estudantes da Escola Estadual Professor Antonio de Mello Cotrim e também de uma mestrandia do PROFCiamb/USP. Portanto, uma parceria universidade-escola viabilizou a produção das atividades apresentadas e que são compartilhadas nesse material.

Consideramos que as atividades apresentadas possam ter convidado você a investigar e, principalmente, possam apoiar as atividades didáticas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Agradecimentos

Universidade de São Paulo – Pró Reitoria de Cultura e Extensão
Universitária e Pró Reitoria de Graduação

Banco Santander

FUSP - Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo

ESALQ – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

PIBID/CAPES – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

FEALQ - Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz

Escola Estadual Professor Antonio de Mello Cotrim



Foto: Estudantes da licenciatura da ESALQ/USP e organizadora do livro

Vamos investigar?

Atividades didáticas para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

O presente material contempla atividades para a área de ciências da natureza e suas tecnologias. Foi organizado em quatro capítulos que contemplam: atividades práticas, debates, jogos didáticos e aula de campo. Cada proposta também apresenta sugestões para adaptações e substituições, assim como indicações de atividades que podem ser realizadas online. Participaram da sua construção uma mestrande e estudantes dos cursos de licenciatura da Universidade de São Paulo - Campus ESALQ, Piracicaba, bolsistas pelo programa institucional de bolsas de iniciação à docência - PIBID/CAPES - e pelo programa unificado de bolsas (PUB/USP), sob a coordenação da Prof.^a Dr.^a Taitiâny Kárita Bonzanini, em um projeto em parceria com a escola estadual Prof. Antonio de Mello Cotrim, ao longo dos anos de 2018 e 2019.

As atividades apresentadas contemplam a investigação e foram descritas com o objetivo de sugerir temas, práticas pedagógicas, formas de interação entre professores e estudantes, e propostas para avaliação nas aulas de ciências e biologia. Trata, portanto, de um material didático, para apoio e consulta para planejamento de aulas. Não houve a preocupação de realizar aprofundamento teórico de conteúdos e fundamentação pedagógica, pois o material é destinado a professores, mas sim apresentar propostas que podem favorecer o trabalho com o conteúdo no decorrer da própria atividade, diminuindo a dicotomia teoria e prática.

As atividades investigativas são consideradas, nesse material, como aquelas que instigam a participação ativa de estudantes, permitindo a busca de respostas, a resolução de problemas, o diálogo com professores e a construção e reconstrução do conhecimento. Dessa forma, as propostas não iniciam com a exposição oral do conteúdo, mas com perguntas instigadoras que devem ser pesquisadas e resolvidas, orientando e direcionando toda a atividade, afinal as questões movem a produção de conhecimento, então partimos da apresentação de questões que possam ser investigadas e levem a busca de conceitos, de saberes e a construção de aprendizagens.

Ao desenvolver um ensino investigativo professores devem valorizar os procedimentos próprios da ciência como o questionamento, o levantamento de hipótese, a busca de resultados, a análise de possíveis respostas e, durante o processo, aprender em parceria com estudantes.

O objetivo do material não é constituir um manual ou guia, mas sim apresentar propostas que devem ser repensadas e adaptadas aos contextos educativos diversos e plurais. Nesse momento, convidamos você a conhecer as atividades realizadas e refletir como a investigação pode estar efetivamente presente nas salas de aula: Vamos investigar?

Prof.^a Dra Taitiâny Kárita Bonzanini

ISBN 978-65-89722-00-7