

Juliana Nazaré Alves Souza  
Organizadora

# LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

Diferentes Perspectivas  
Metodológicas de Ensino



**CPS**  
Centro  
Paula Souza



Juliana Nazaré Alves Souza  
(org.)

# LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

## Diferentes Perspectivas Metodológicas de Ensino

### AUTORES

Juliana Nazaré Alves Souza  
Bárbara Louise Valentas Romera  
Claudia Barcelos Giaquinto  
Cláudia de Jesus Sabinelli Silva  
Cleusa Maria de Oliveira Pereira  
Denise Souza Campos  
Doriana De Lucca  
Edinei Oliveira Chagas  
Elaine Lima Silva  
Eliane de Cassia Berte  
Fernanda Amaral Sanches Lucas  
Fernanda Luiza Guinossi Barbosa Deak  
Janaina Bruna Pissolati Fernandes  
Janara de Camargo Matos  
Juliana da Costa Rosa  
Katia Almeida  
Marcela Teresinha Szitas Lima  
Marcia Serrati Moreno  
Maria Antonieta Nardin França  
Maria Salete Zufelato Vencel  
Mariana De Camargo  
Patrícia Gisele Gabriel da Cruz  
Regiane Dos Santos Braz  
Renan Farias Soares  
Sonia Aparecida Gurgueira Barca  
Tatiane Tenuta de Andrade  
Thaise Yara Magossi Massura  
Tiago Yamazaki Izumida Andrade  
Vitor Amaral Sanches Lucas

**1ª Edição**

São Paulo



2019



Rua dos Andradas, 140 - Santa Ifigênia  
01208-000 - São Paulo - SP

<b>Diretora-Superintendente</b>	Laura Laganá
<b>Vice-Diretora-Superintendente</b>	Emilena Lorenzon Bianco
<b>Chefe de Gabinete da Superintendência</b>	Armando Natal Maurício
<b>Coordenadora da Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa</b>	Helena Gemignani Peterossi
<b>Coordenador de Ensino Superior de Graduação</b>	Rafael Ferreira Alves
<b>Coordenador de Ensino Médio e Técnico</b>	Almério Melquíades de Araújo
<b>Coordenadora de Formação Inicial e Educação Continuada</b>	Clara Maria de Souza Magalhães
<b>Coordenador de Infraestrutura</b>	Hamilton Pacífico da Silva
<b>Coordenadora de Gestão Administrativa e Financeira</b>	Ana Paula Garcia, respondendo pelo expediente
<b>Coordenador de Recursos Humanos</b>	Elio Lourenço Bolzani
<b>Coordenadora da Assessoria de Inovação Tecnológica</b>	Emilena Lorenzon Bianco
<b>Coordenadora da Assessoria de Comunicação</b>	Gleise Santa Clara
.....	
<b>Revisão</b>	Fernando de Oliveira Souza
<b>Diagramação e Capa</b>	Jefferson J. A. Santana
<b>Ilustrações</b>	Freepik.com e Jefferson J. A. Santana

## ORGANIZADORA

Juliana Nazaré Alves Souza (org.)

## AUTORES

Juliana Nazaré Alves Souza  
Bárbara Louise Valentas Romera  
Claudia Barcelos Giaquinto  
Cláudia de Jesus Sibinelli Silva  
Cleusa Maria de Oliveira Pereira  
Denise Souza Campos  
Doriana De Lucca  
Edinei Oliveira Chagas  
Elaine Lima Silva  
Eliane de Cassia Berte  
Fernanda Amaral Sanches Lucas  
Fernanda Luiza Guinossi Barbosa Deak  
Janaina Bruna Pissolati Fernandes  
Janara de Camargo Matos  
Juliana da Costa Rosa  
Katia Almeida  
Marcela Teresinha Szitas Lima  
Marcia Serrati Moreno  
Maria Antonieta Nardin França  
Maria Salete Zufelato Vencel  
Mariana De Camargo  
Patrícia Gisele Gabriel da Cruz  
Regiane Dos Santos Braz  
Renan Farias Soares  
Sonia Aparecida Gurgueira Barca  
Tatiane Tenuta de Andrade  
Thaise Yara Magossi Massura  
Tiago Yamazaki Izumida Andrade  
Vitor Amaral Sanches Lucas

## FICHA CATALOGRÁFICA

Tatiane Silva Massucato Arias - CRB-8/7262

Laboratório de ciências: Diferentes perspectivas metodológicas de ensino/ organizadora, Juliana Nazaré Alves Souza; autora, Bárbara Louise Valentas Romera [et. al.]. -- São Paulo: Centro Paula Souza, 2019.

84 p.: il. ; 18x25 cm.  
Inclui bibliografia.  
ISBN 978-85-7118-022-2

Publicação Digitalizada

1. ROTEIROS PEDAGÓGICOS. 2. LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS. 3. METODOLOGIAS DE ENSINO. 4. APRENDIZAGEM NA PRÁTICA. I. Souza, Juliana Nazaré Alves. II. Romera, Bárbara Louise Valentas. Título.

CDD 370.115

## SOBRE O ORGANIZADORA

**Prof. Dra. Juliana Nazaré Alves Souza**

É Doutora e Mestre em Ciências dos Materiais e Aplicações Nucleares pelo IPEN/ USP. Especialista em Formação de Professores, Teorias do Ensino e Aprendizagem e Educação a Distância pela PUC-SP e em Designer Instrucional para EaD Virtual, pela Universidade Federal de Itajubá. Graduada em Ciências Biológicas e Pedagogia. Colaboradora voluntária no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN- -CNEN), no Laboratório do CTR - tecnologia das Radiações na USP. Foi docente de Bioquímica Aplicada, na FATEC Luigi Papaiz e Gestão Ambiental, na FATEC Itaquera; além de Biologia e Gestão Ambiental, na ETEC Juscelino Kubitschek de Oliveira. Conteudista do Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes, no Centro Paula Souza/ Brasil Profissionalizado; Participa do Grupo de Estudos SEED na Faculdade de Educação da USP. Orienta TCC e é Tutora presencial no curso de Pós Graduação - Especialização Gestão em Saúde pela UNIFESP. Também é Orientadora de TCC, no Aperfeiçoamento Ensino e Aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos, faz parte desde 2015 do corpo editorial da revista *Perspectiv@as - Um olhar para a educação de jovens e adultos*, é coordenadora de Projetos de Biologia e colaboradora de Análise Curricular, todos pelo Centro Paula Souza.



# SUMÁRIO

O Centro Paula Souza .....	08
Prefácio .....	09
Apresentação .....	10

## Roteiros Experimentais

1. Catálise enzimática.....	12
2. Desnaturação de proteínas.....	17
3. Taxonomia por Botões.....	21
4. Extração de DNA.....	25
5. Vacinação.....	29
6. Compartilhando Antepassados.....	32
7. Movimentando água e sais.....	36
8. Tratamento de Água.....	40
9. Catalisando a hidrólise em Ureia e Urina.....	44
10. Higienização de Alimentos .....	50
11. Fermentação.....	54
12. AIDS.....	57
13. Eutrofização.....	60
14. Enzimas.....	63
15. Zoologia.....	68
16. Poluição de Solo.....	71
17. Verminoses.....	82
18. Bactérias.....	87
19. Herbário.....	91
20. PH.....	93
21. Artrópodes.....	96
22. Tratamento de Água.....	100
23. Microrganismos.....	103
24. Prevenção de Doenças.....	107
25. Sistema Digestório.....	111
26. Tipagem Sanguínea.....	113
27. Glicose.....	116
28. Antibiograma .....	120
29. Limpando manchas de óleo .....	123
30. Ciclos Biogeoquímicos.....	127
31. Transporte Celular – Osmose.....	130
32. Cromatografia em Papel .....	133
33. Divisão Celular .....	137
34. Ação dos Organismos Decompositores .....	140
35. Simulador de Pulmão.....	144

## O Centro Paula Souza

O Centro Paula Souza (CPS) é uma autarquia do Governo do Estado de São Paulo, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico. Presente em 322 municípios, a instituição administra 223 Escolas Técnicas (Etecs) e 73 Faculdades de Tecnologia (Fatecs) estaduais, com mais de 294 mil alunos em cursos técnicos de nível médio e superiores tecnológicos.

Nas Etecs o número de matriculados ultrapassa 208 mil estudantes nos Ensinos Técnico, Médio e Técnico Integrado ao Médio, incluindo habilitações nas modalidades presencial, semipresencial, online, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e especialização técnica. As Etecs oferecem 151 cursos, voltados a todos os setores produtivos públicos e privados.

Já as Fatecs atendem mais de 85 mil alunos matriculados em 77 cursos de graduação tecnológica, em diversas áreas, como Construção Civil, Mecânica, Informática, Tecnologia da Informação, Turismo, entre outras.

Além da graduação, o CPS oferece cursos de pós-graduação, atualização tecnológica e extensão.





# Prefácio

O projeto pedagógico do Centro Paula Souza, há cerca de vinte anos, contempla a aprendizagem por projetos. Esta forma de pensar o trabalho em educação em toda a rede tem demonstrado eficiência por meio dos resultados obtidos pelos alunos em exames, classificação em universidades e na admissão junto ao mercado de trabalho.

Sabidamente, a aprendizagem por projetos confere aos alunos, além dos conteúdos previstos, habilidades comportamentais altamente desejáveis para a vida, para a continuidade dos estudos e para o trabalho.

Os professores foram capacitados por meio do Curso: Atividades Experienciais em Biologia e foram criados, a partir da provocação do curso, roteiros de aulas práticas, que abordam, a partir de um tema gerador, diretrizes claras para o professor e para o aluno. Assim se dá a construção do conhecimento, em parceria, com atividades claras e momentos de intervenção e direcionamento do professor, que auxiliam o aluno a apropriar-se de sua capacidade investigativa, mantendo-o no foco correto da pesquisa.

O aprendizado de informações de tamanha importância por meio de atividades que carregam ludicidade e metodologia que privilegia o envolvimento dos alunos em uma ação protagonista é, certamente, um caminho muito importante para o aluno, uma abor-

dagem que faz o aluno assumir uma posição propositiva em aula e mesmo fora dela, em sua vida cotidiana e em condições de disseminar conhecimento entre as pessoas de seu convívio.

O valor da educação é quando ela se dá numa ação que transforma a vida do sujeito e irradia para sua comunidade. Os conhecimentos são incorporados de forma indelével e torna-se um patrimônio pessoal.

O Centro Paula Souza tem proposto, por meio da oferta de capacitações, oportunidades de reflexão sobre a prática educativa, a importância de cada agente de transformação: docentes, alunos, gestores. Esse trabalho tem resultado em ambientes de educação com grande vitalidade e com alunos que sentem oportunidades inigualáveis nas unidades escolares da Instituição.

Aos docentes participantes deste trabalho, o agradecimento pelo empenho, criatividade, capacidade investigativa e produção qualificada. Fica o desejo de que muitos docentes possam aproveitar estas ideias e tangenciar a vida de alunos de forma única, promover saúde e bem-estar

**Lucilia Guerra**

Diretora do Centro de Capacitação  
Técnica, Pedagógica e de Gestão

# APRESENTAÇÃO

**E**ssa publicação foi projetada após a capacitação sobre Atividades Experimentais em Biologia realizada em 2016 e 2018 sob minha coordenação com o objetivo de trazer aos professores de Biologia sugestões de atividades práticas em sala de aula. Na capacitação elaborei e disponibilizei 09 roteiros experimentais de Biologia, envolvendo Bioquímica, Genética, Evolução, Saúde Pública e Taxonomia; com a capacitação outros novos roteiros foram elaborados pelos cursistas formando assim um banco de dados aqui disponibilizados.

A capacitação se justificou pela necessidade de repensar a utilização de aulas práticas em laboratório e/ou sala de aula para que o professor reflita e se posicione com relação à utilização de métodos de investigação, possibilitando a eles a busca de novas práticas, eficazes em suas atividades educacionais, e que contribuam para o desenvolvimento do ensino e de aprendizagem em educação científica.

Atualmente, as mudanças sociais, políticas, culturais e tecnológicas, pelas quais passa a sociedade, exigem uma reflexão sobre as estratégias usadas para o ensino em sala de aula. O encorajamento e o desenvolvimento

do Saber Científico se fazem necessários por propiciarem ao aluno melhor entendimento da Evolução Científica, das transformações que ocorrem na natureza e da história do homem. Sabe-se que o ensino deve despertar o raciocínio científico e não o raciocínio meramente informativo.

Segundo KRASILCHIK (2004), no Brasil, o ensino de ciências, no nível médio, de um modo geral, vem sendo marcado por um ensino teórico, enciclopédico, realizado de forma descritiva, com uso excessivo de terminologia sem vinculação com a análise do funcionamento das estruturas.

KRASILCHIK (2004) enfatiza o valor das atividades experimentais no ensino de ciências, por permitirem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos, e observando organismos. Além disso, reforça que o contato dos alunos com resultados não previstos desfaziam-lhes a imaginação e raciocínio, permitindo ainda que vivenciem diferentes etapas, como a investigação e a interpretação. É praticamente inquestionável a relevância das atividades experimentais no ensino de Biologia, bem como em Química, Física e Matemática. Desta forma,

as pessoas que se valem da prática vivem em um mundo onde percebem indícios que outros não veriam, por dispor de pontos de referência e de um leque de respostas aos quais as outras pessoas não possuem acesso.

Assim, é importante que os sistemas educacionais acompanhem a evolução da sociedade e, neste processo, os professores ocupem um papel estratégico, porque não há qualquer proposição pedagógica ou mudança educacional, sem a participação direta dos professores, uma vez que eles são os profissionais da educação mais diretamente envolvidos com os processos e resultados da aprendizagem escolar (LIBÂNEO, 2000), sendo elementos mediadores indispensáveis na experimentação educativa do aluno.

Dessa forma, pode-se dizer que a formação do docente é o ponto chave para a modernização do ensino. Aprender a ser professor não se conclui após estudos de um aparato de conteúdos e técnicas de transmissão. É uma aprendizagem que deve ocorrer por meio de situações práticas, que contemplem ainda o desenvolvimento de valores e atitudes, assim como a disposição para a participação e a colaboração.

Portanto, na elaboração de projetos, os cursos de formação de professores devem levar em consideração as novas dimensões didáticas e pedagógicas, reconhecendo que hoje o professor precisa ter, além de uma cultura geral, habilidades para articular os saberes teórico, prático-científico e cotidiano em suas aulas. Portanto, a formação deve ir além do ensino que pretende uma simples atualização.

Nessa proposta, o professor deixa de ser um mero transmissor de informações para tornar-se mediador na organização de situações de aprendizagem, já que deverá lidar com o conhecimento em permanente construção e saber auxiliar o aluno no sentido de tornar-se sujeito pensante, autônomo, capaz de construir e transformar-se. Para conduzir o aluno nesse processo, o professor também deve vivenciá-lo, tornando-se esse tipo de sujeito, tendo a oportunidade de se ver e se colocar na posição de aprendiz.

**Prof. Dra. Juliana Nazaré Alves Souza**  
Coordenadora de Projetos - Biologia

**Juliana Nazaré Alves Souza**

juliana.alves@cps.sp.gov.br

Etéc Juscelino Kubitschek de Oliveira

## Roteiro Experimental Catálise Enzimática

### Título/Tema

Catálise Enzimática

### Objetivos de Aprendizagem

- Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema;
- Perceber o eventual caráter aleatório e não determinístico de fenômenos naturais e socioculturais;
- Perceber o significado e a importância dos elementos da natureza para a manutenção da vida.

### Interação com:

Química

### Orientações para o Professor

O experimento pode ser feito com demonstração pelo professor ou em grupos de no máximo 4 alunos;

Deve-se orientar os alunos quanto às normas gerais de segurança e técnicas laboratoriais básicas;

Antes da experimentação, é importante verificar quais conhecimentos os alunos já possuem sobre o assunto a ser tratado. O texto introdutório pode ser usado para desencadear uma discussão sobre o tema.

### Conceitos que podem ser desenvolvidos:

Reconhecer a catálise das enzimas como componente do corpo humano;

Explicar a ação da catálise;

Verificar a presença da catálise em alimentos.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

As Enzimas são proteínas especializadas que funcionam na aceleração de reações químicas. Sem a catálise, a maioria das reações químicas nos sistemas biológicos seria muito lenta para fornecer produtos na proporção adequada para sustentar a vida. Elas são fundamentais para processos bioquímicos celulares, tais como: degradação das moléculas nutrientes; transformação e conservação da energia química; e síntese de macromoléculas biológicas a partir de moléculas precursoras simples.

### Fatores que interferem na atividade enzimática:

A estrutura e a forma do centro ativo são uma decorrência da estrutura tridimensional da enzima e podem ser afetadas por quaisquer agentes capazes de inativar a atividade enzimática que dependem das características do meio, principalmente do pH e da temperatura.

### Situação Problema

Por que a água oxigenada borbulha quando colocada em um pedaço de fígado cru?

### Objetivos:

- Confirmar a atuação de uma das enzimas existentes no corpo humano: a catálise;
- Inferir sobre os aspectos na saúde, prováveis doenças relacionadas com o mau funcionamento das enzimas, entre outros.

### Avaliação

Realização da Experimentação

### Critérios:

- Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;
- Organização do grupo, observando a lista de materiais que recebeu, manuseando o material adequadamente, fazendo registros das observações e atentando para a limpeza ao término da experimentação;
- Cumprimento das regras de segurança, usando de forma correta os Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- Fazer registro das observações com clareza;
- Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

## Apresentação dos Resultados

### Crítérios:

- Anotar os dados fielmente e de forma clara, sem fazer arredondamentos;
- Responder às questões de discussão e análise, relacionando-as aos objetivos previstos no início do experimento.

### Referências

COELHO, M. A. Z.; SALGADO, A. M.; RIBEIRO, B. D. Tecnologia Enzimática. EPUB, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=3Bay-65s-WYC&oi=fnd&pg=PP9&q=aplica%C3%A7%C3%B5es+de+enzimas+em+cosm%C3%A9ticos&ots=AejOPKIF41&sig=qyF-xgU\\_KdgyKFJyvUhUkHw6xEQ#v=onepage&q=aplica%C3%A7%C3%B5es%20de%20enzimas%20em%20cosm%C3%A9ticos&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=3Bay-65s-WYC&oi=fnd&pg=PP9&q=aplica%C3%A7%C3%B5es+de+enzimas+em+cosm%C3%A9ticos&ots=AejOPKIF41&sig=qyF-xgU_KdgyKFJyvUhUkHw6xEQ#v=onepage&q=aplica%C3%A7%C3%B5es%20de%20enzimas%20em%20cosm%C3%A9ticos&f=false). Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.

GUMERATO, C. R. M. Catalase: importância e presença em alimentos, São Paulo, 2002. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28423>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.

## Orientações para o Aluno

### Enzimas:

- As Enzimas são proteínas especializadas que funcionam na aceleração de reações químicas. Sem a catálise, a maioria das reações químicas nos sistemas biológicos seria muito lenta para fornecer produtos na proporção adequada para sustentar a vida;
- Uma enzima pode ficar por um tempo ligada covalentemente à molécula que está sendo transformada durante estágios intermediários da reação. Porém, no final da reação, a enzima estará na sua forma original, quando o produto é liberado;
- As enzimas podem aumentar a velocidade de uma reação por um fator de até 10<sup>17</sup> vezes mais do que a reação não catalisada;
- São catalisadores biológicos extremamente eficientes e aceleram a velocidade da reação, transformando de 100 a 1000 moléculas de substrato em produto por minuto de reação;
- As Enzimas atuam em concentrações muito baixas, em condições específicas de temperatura e pH, possuem todas as características das proteínas, podem ter sua concentração e atividade reguladas, estão quase sempre dentro da célula, e compartimentalizadas;
- As enzimas apresentam um alto grau de especificidade: cada enzima possui uma organização estrutural específica, permitindo a ligação apenas do(s) seu(s) substrato(s);
- Há enzimas que aceitam como substrato qualquer açúcar de seis carbonos, enquanto outras só reconhecem a glicose;
- As enzimas são fundamentais para processos bioquímicos celulares, tais como: degradação das moléculas nutrientes, transformação e conservação da energia química e síntese de macromoléculas biológicas a partir de moléculas precursoras simples.

## Água Oxigenada:

- A água oxigenada vendida como antisséptico em farmácias vem diluída em água comum, com sua concentração classificada em volumes - o mais fraco é o volume 10, para aplicação caseira, enquanto o volume 20 é mais utilizado em hospitais;
- Pura, sem diluição, a água oxigenada é uma substância perigosa, que pode causar sérias lesões na pele, pois esse átomo de oxigênio adicional torna a água oxigenada muito instável, ou seja, ao expor a substância ao ar, ela perde facilmente aquele oxigênio adicional. Por isso, os frascos de água oxigenada devem ser mantidos sempre muito bem fechados;
- O nosso sangue (e o plasma) presente em feridas expostas contém substâncias - como a enzima catalase - que reagem quimicamente com a água oxigenada, provocando a liberação mais rápida do átomo de oxigênio que estava “sobrando”. A liberação deste oxigênio faz o líquido borbulhar e no final só fica mesmo a água. Nesse sentido, a catalase é um processo da reação de decomposição da água oxigenada;
- Observamos a ação da catalase em nosso organismo quando colocamos água oxigenada em um ferimento. Logo que a água oxigenada entra em contato com o sangue, formam-se muitas bolhas devido à liberação de oxigênio. Isso significa que a água oxigenada está se decompondo rapidamente. O uso da água oxigenada é para a assepsia, pois, o processo de desprendimento do oxigênio instável da solução acaba matando grande parte das bactérias que poderiam provocar uma inflamação no local;
- Embora a maioria das pessoas use a água oxigenada como um antisséptico, a verdade é que ela não é um antimicrobiano tão bom assim. A formação da espuma é pelo fato de o sangue e as células conterem a enzima catalase. Como um corte ou um arranhão contém sangue e células danificadas, existe grande quantidade de catalase ao redor dessa região. Quando a catalase entra em contato com o peróxido de hidrogênio, acaba transformando-o em água (H<sub>2</sub>O) e gás oxigênio (O<sub>2</sub>);
- As bolhas que vemos na espuma são de oxigênio puro. Se colocarmos um pouco de peróxido de hidrogênio em uma batata cortada, irá acontecer a mesma coisa e pela mesma razão: a catalase nas células danificadas da batata irá reagir com o peróxido de hidrogênio. A água oxigenada não forma espuma em uma garrafa ou na pele sem ferimento, porque não há catalase para ajudar a reação ocorrer e ela é estável à temperatura ambiente.

## Experimentação: Catalase Enzimática

### Material:

- Um pedaço de fígado de boi cru (aproximadamente 20g) e mais um pedaço de fígado cozido (aproximadamente 20g);
- 20 ml de água oxigenada - 20 volumes (disponível em farmácias);
- vidro com tampa.

Procedimento:

- Coloque 10 ml de água oxigenada, dividida em 2 potes de vidro ou plástico. Acrescente um pedaço de fígado cru em um dos vidros e um pedaço de fígado cozido e tampe o recipiente;
- Observe o que começa a acontecer imediatamente;

Instruções aos alunos:

- Discuta com os colegas de seu grupo os resultados da experiência e anote-os. Em seguida, elabore as conclusões do grupo e registre-as.



**Juliana Nazaré Alves Souza**  
juliana.alves@cps.sp.gov.br  
Etec Juscelino Kubitschek de Oliveira

## Roteiro Experimental Desnaturação de Proteínas

### Título/Tema

Desnaturação das Proteínas (Albumina e Caseína) em Solventes Orgânicos

### Objetivos de Aprendizagem

- Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema;
- Perceber o significado e a importância dos elementos da natureza para a manutenção da vida;
- Verificar a desnaturação de proteína por solvente orgânico;
- Detectar a presença de proteínas no ovo e leite.

### Interação com:

Química

### Orientações para o Professor

- O experimento pode ser feito como demonstração pelo professor ou em grupos de no máximo 4 alunos;
- Deve-se orientar os alunos quanto às normas gerais de segurança e técnicas laboratoriais básicas;
- Antes da experimentação, é importante verificar quais conhecimentos os alunos já possuem sobre o assunto a ser tratado. O texto introdutório pode ser usado para desencadear uma discussão sobre o tema;

### Conceitos que podem ser desenvolvidos:

- Explicar conceito, funções biológicas, estruturas e formas das proteínas;
- Reconhecer a ação de solventes na desnaturação das proteínas Albumina e Caseína;
- Explicar os diversos fatores de desnaturação, não apenas pela utilização de solvente, mos-

trando o que acontece com as estruturas e perdas das funções biológicas;

- Verificar a presença de proteínas em alimentos.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

O ovo possui uma composição média de 73,67% de água, 12,50% de proteínas, 12,02% de gorduras e 1,81% de sais minerais. Por conter muita água, ele espirra na hora de fritar. Na clara, há uma mistura de proteínas, sendo a albumina a principal. A gema é rica em nutrientes e contém várias proteínas diferentes, além de uma grande quantidade de gordura, o colesterol.

- O leite de vaca possui uma composição média de 87,3% de água, 4,6% de lactose, 3,9% de gordura, 3,3% de proteínas e 0,65% de sais minerais;
- Verificar a desnaturação de uma proteína por solvente orgânico.

### Situação Problema

Atividade 01: Quais fatores podem desnaturar a proteína?

Atividade 02: Como podemos detectar a presença de proteína na clara do ovo e no leite?

### Objetivos:

- Confirmar a atuação de solventes orgânicos em proteínas presentes no ovo e leite;
- Inferir sobre os aspectos de agentes de desnaturação nas estruturas e funções biológicas das proteínas.

## Avaliação

Realização da Experimentação

### Critérios

- Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;
- Organização do grupo, observando a lista de materiais que recebeu, manuseando o material adequadamente, fazendo registros das observações e atentando para a limpeza ao término da experimentação;
- Cumprimento às regras de segurança, usando de forma correta os Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- Fazer registro das observações com clareza;

- Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

## Apresentação dos Resultados

### Critérios:

Anotar os dados fielmente e de forma clara sem fazer arredondamentos;

Responder as questões de discussão e análise relacionando-os aos objetivos previstos no início do experimento.

## Referências

EXPERIMENTOTECA CDCC USP, 2016. Disponível em: [http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/quimica/7bioquimi\\_2e3.pdf](http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/quimica/7bioquimi_2e3.pdf). Acesso em: 10 de Fevereiro de 2016.

PELEGRINE, D. P.; GAPARETTO, C. A. Estudo da Solubilidade das Proteínas presentes no soro de Leite e na Clara de Ovo. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.5, n.1, p. 57-65, 2003. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev51/Art517.pdf>. Acesso em: 10 de Fevereiro de 2016.

## Orientações para o Aluno

**Atividade 01:** Quais fatores podem desnaturar a proteína?

### Material:

- Álcool etílico ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) a 70%;
- Recipiente de plástico ou vidro;
- Ovo.

### Procedimento

Colocar álcool etílico no recipiente plástico até metade de ser volume. Adicionar um ovo sem a casca e esperar por aproximadamente 20 minutos. Anotar suas observações e explicar o que ocorreu.

**Atividade 02:** Como podemos detectar a presença de proteína na clara do ovo e no leite?

### Material:

- Ácido Acético diluído ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) – vinagre;
- 2 potinhos de plástico ou vidro pequenos;
- 1 colher de sobremesa;

- 1 conta-gotas;
- 20 ml de leite;
- Clara de ovo.

#### Procedimento

- colocar número nos potinhos (n. 01 e n.02);
- colocar no potinho n.01 uma colher de CLARA de ovo. Adicionar 30 gotas de vinagre. Observe o que acontece. Anote tudo;
- colocar no potinho n. 02 aproximadamente “um dedo” de leite e em seguida adicionar 30 gotas de vinagre. Observe o que acontece. Anote tudo.

**Juliana Nazaré Alves Souza**

juliana.alves@cps.sp.gov.br

Etec Juscelino Kubitschek de Oliveira

## **Roteiro Experimental**

### **Taxonomia – Classificações por Botões**

#### **Título/Tema**

Taxonomia – Classificações por Botões

#### **Objetivos de Aprendizagem**

- Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema;
- Perceber o eventual caráter aleatório e não determinístico de fenômenos naturais e socioculturais;
- Conhecer os passos para identificação de organismos vivos;
- Reconhecer a importância das chaves dicotômicas;
- Desenvolver a habilidade de classificar seres vivos.

#### **Interação com:**

- Arte
- Matemática

#### **Orientações para o Professor**

Professor, este planejamento de aula é dividido em duas etapas:

**AULA 01** - Na primeira aula, você deverá trabalhar com os alunos os conceitos básicos relacionados à classificação dos seres vivos. Já na segunda aula, os alunos poderão por em prática os conceitos vistos sobre classificação.

#### **Procedimento**

Esta primeira aula deverá ser expositiva, de caráter introdutório. Aqui vai a sugestão de alguns conceitos que deverão ser discutidos com os alunos:

1) “O que é classificar?”; 2) a classificação proposta por Carolus Linnaeus (visão histórica); 3) a nomenclatura binomial; 4) os níveis taxonômicos e 5) a importância da classificação dos seres vivos.

**AULA 02** - A seguinte atividade deve ser realizada na sala de aula.

Vamos classificar?

Nesta segunda aula, os alunos terão a oportunidade de entrar no papel de taxonomistas que irão identificar seis espécies de seres vivos, utilizando uma chave de classificação. Para realização da atividade, os alunos deverão ser divididos em grupos. Cada grupo receberá um roteiro deste.

### **Procedimento**

Dividir a classe em grupos e pedir que os integrantes de cada grupo tragam para a classe uma certa quantidade de botões diferentes entre si (cinco por aluno, por exemplo);

Peça para que cada grupo crie uma chave de classificação para os diferentes botões (ou outros materiais) utilizados na atividade realizada em sala de aula. Oriente-lhes a criarem classes para os botões, semelhantes aos níveis taxonômicos (reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie).

**DICA:** Incentive seus alunos a criarem nomes inventivos para cada nível taxonômico criado, assim como para cada uma das espécies de botões (de acordo com a nomenclatura binomial). Características como cor, forma, textura, tamanho, espessura e número de buracos podem ser escolhidos como critérios de classificação. Relembre aos alunos que os níveis taxonômicos funcionam como conjuntos dentro de outros (por exemplo, o reino contém os demais grupos e reúne os seres vivos muito diferentes, mas com características gerais em comum; enquanto a categoria espécie agrupa seres muito parecidos entre si). Durante a correção desta atividade (sugerimos que seja feita em sala de aula, juntamente com os alunos), as diferentes chaves de classificação produzidas devem ser comparadas entre si e os alunos devem chegar a um consenso de qual é a melhor forma de classificar os botões.

### **Conceitos que podem ser desenvolvidos:**

Explicar conceitos, critérios da sistemática ou taxonomia biológica - o que é uma espécie, grupos taxonômicos, entre outros;

Reconhecer regras de nomenclatura e sua importância.

## **Roteiro de Aula**

### **Objetivo de Estudo**

Segundo Ausubel (1978), para a aquisição de uma aprendizagem significativa, deve-se haver alguma associação entre o novo conhecimento e aquele já existente na estrutura cognitiva do aluno. Nessa perspectiva, a realização de uma atividade experimental sem reflexão e sem criar condições para que o aluno estabeleça a ligação necessária entre os conhecimentos não garante a aprendizagem significativa. O professor ao desenvolver esse tipo de atividade deve sempre valori-

zar as concepções prévias dos alunos. Nesse sentido, toda ação pedagógica seja ela desenvolvida em sala de aula ou em um laboratório, deve-se criar condições nas quais o aluno possa refletir, avaliar os seus conhecimentos e reestruturá-los se necessário.

Pretende-se com essa atividade conseguir despertar interesse nos alunos, os quais possam ser capazes de compreender a fragilidade e vulnerabilidade dos sistemas de classificação, além da necessidade de unidade das propriedades utilizadas.

### **Situação Problema**

Como os animais são classificados?

### **Objetivo:**

Desenvolvimento das habilidades de observação e identificação de diferenças e semelhanças entre objetos, para que o aluno perceba o princípio básico da taxonomia usada para classificar os seres vivos.

### **Avaliação**

A avaliação dos alunos pode ser feita da seguinte maneira:

1. Pela contribuição individual durante as discussões. Como os alunos conseguiram perceber que classificar é uma atividade comum ao ser humano, utilizada como forma de melhor entender as coisas a sua volta?
2. Pela atividade realizada durante a segunda aula, os alunos conseguiram utilizar a chave de classificação para identificar seres vivos apresentados?
3. Os alunos conseguiram montar uma chave de classificação relacionando os conceitos aprendidos sobre os níveis taxonômicos?
4. Os alunos conseguiram criar níveis taxonômicos que obedecem à Teoria dos Conjuntos?
5. Durante a correção da atividade, os alunos foram capazes de perceber que nem todos os grupos utilizaram os mesmos critérios de classificação, e que por isto a classificação é arbitrária?

### **Referências**

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Tradução de Eva Nick et al. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980. Tradução de *Educational psychology*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

GIANI, K.; CARNEIRO, M. H de. A utilização de uma atividade prática com botões como meio para a aquisição de uma aprendizagem significativa no ensino da classificação dos seres vivos. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2000. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiencpec/pdfs/503.pdf>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2016.

SOUZA, T. M. M de.; *Quem sou eu?* São Paulo, 2008. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=326>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.

## Orientações para o Aluno

### Taxonomia

Classificar significa agrupar, tendo por base aspectos de semelhança entre os elementos classificados. É uma característica inerente ao ser humano, pois vivemos automaticamente classificando coisas e ideias, a fim de compreendê-la. Ao se classificar livros, por exemplo, leva-se em conta critérios de semelhança como autor, editora, o ano em que o livro foi publicado, assunto etc. Em qualquer atividade científica, é fundamental a definição de critérios, com vista à unidade de procedimentos que possam ser igualmente entendidos e aplicados por qualquer estudioso. Mas, apesar disso, os critérios de classificação são relativos: dependem do contexto em que são classificados, do momento histórico e das necessidades da área. Também se deve ressaltar que os conhecimentos biológicos vêm se aprimorando a cada ano, o que possibilita um entendimento mais detalhado do ser vivo como um todo. Hoje, existem microscópios com alta capacidade de ampliação e excelente poder de resolução. Também somos surpreendidos a cada dia com novos avanços dentro da biologia molecular, o que implica na identificação de novas características dos seres vivos e interfere no sistema de classificação. A tentativa de sistematizar o mundo vivo é muito antiga e os critérios empregados pelos naturalistas variavam muito. As primeiras classificações dos seres vivos foram desenvolvidas por Aristóteles, filósofo grego que viveu de 384 a 322 A.C e não tinham qualquer característica filogenética (ou seja, de se investigar a origem e parentesco entre eles), uma vez que se supunha que a origem de todos os seres vivos era única. Esses sistemas de classificação que utilizam critérios arbitrários são chamados sistemas artificiais. Eles não refletem as semelhanças e diferenças fundamentais entre os seres vivos. Atualmente, os sistemas de classificação consideram um conjunto de caracteres relevantes, os quais permitem verificar as relações de parentesco evolutivo e estabelecer a filogenia dos diferentes grupos, ou seja, estabelecer as principais linhas evolutivas desses grupos. São conhecidas por sistemas naturais, pois ordenam naturalmente os organismos, visando o estabelecimento das relações de parentesco evolutivo entre eles. Os estudos em taxonomia são essenciais ao conhecimento da biodiversidade, fornecendo também subsídios para outras áreas, além de embasar programas de conservação.

### Atividade (Classificação dos Botões):

- Cada grupo deve subdividir o seu conjunto de botões em subconjuntos de acordo com as características que eles observarem nos botões: tamanho, cores, número de furos, relevo, formato, material de que é feito, etc.;
- Cada grupo deve formar o maior número possível de subconjuntos, sem que o mesmo botão figure em mais de um subconjunto;
- Pedir que cada grupo explique os critérios adotados para criar os subconjuntos, ou seja, seus critérios de classificação;
- Comparar os critérios estabelecidos pelos grupos.



**Juliana Nazaré Alves Souza**

juliana.alves@cps.sp.gov.br

Etec Juscelino Kubitschek de Oliveira

## Roteiro Experimental Extração de DNA

### Título/Tema

Identificação dos ácidos nucleicos extraído da banana

### Objetivos de Aprendizagem

- Mostrar a importância da química e da biologia como uma forma de pensar e falar sobre o mundo, que pode ajudar o cidadão a participar da sociedade industrializada e globalizada, na qual a ciência e a tecnologia desempenham um papel cada vez mais importante, sobretudo no que se referem às importantes conquistas da ciência para nossa vida;
- Estimular a curiosidade e a observação;
- Identificar a estrutura da molécula de DNA;
- Conhecer os passos para extração de DNA;
- Informar sobre outras atividades e profissões que utilizam técnicas biológicas.

### Interação com:

- Química

### Orientações para o Professor

- O experimento pode ser feito como demonstração pelo professor ou em grupos de no máximo 4 alunos;
- Deve-se orientar os alunos quanto às normas gerais de segurança e técnicas laboratoriais básicas;
- Antes da experimentação, é importante verificar quais conhecimentos os alunos já possuem sobre o assunto a ser tratado. O texto introdutório pode ser usado para desencadear uma discussão sobre o tema.

**Conceitos que podem ser desenvolvidos:**

Genética básica: Ácidos Nucleicos - DNA.

**Procedimentos iniciais para o professor:**

Apresentar o problema;

Solicitar aos alunos que formem grupos e estabeleçam as funções de cada integrante da equipe;

Solicitar que os alunos façam os registros atentamente, seguindo o roteiro apresentado;

Discutir resultados.

**Descrição da Atividade**

Nessa atividade, os alunos farão a extração do DNA da banana. Investigações que utilizam os testes de

DNA são populares em seriados de TV e noticiados, especialmente na solução de crimes.

**Roteiro de Aula****Objetivo de Estudo**

**DNA** - A história de cada um de nós começa com a fusão de dois gametas, o óvulo materno e o espermatozoide paterno, que irão reunir em uma nova célula suas informações genéticas, criando um indivíduo com características próprias. No núcleo desta primeira célula, está o DNA, o ácido desoxirribonucleico. Esta molécula, que herdamos de nossos pais, é tão grande que se encontra enrolada e compactada no interior do núcleo, na forma denominada cromossomo. Nossa espécie possui 23 pares de cromossomos. Nos cromossomos está gravada a nossa identidade, que pode ser lida através das sequências de bases do DNA, como um código: o código genético. Quando a primeira célula iniciar seu processo de divisão celular, a informação contida no código genético, herdada de cada um nossos pais, será transmitida para todas as novas células formadas. Isto significa que o DNA existente no núcleo de cada uma dessas novas células é sempre igual.

**Situação Problema**

Como extrair o DNA de um organismo?

**Objetivos:** Apresentar diferentes técnicas de extração de DNA e demonstrar como é possível extrai-lo de diferentes alimentos, podendo assim ser visualizado a olho nu.

## Avaliação

Realização da Experimentação

### Critérios:

Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;

Organização do grupo, observando a lista de materiais que recebeu, manuseando o material adequadamente, fazendo registros das observações e atentando para a limpeza ao término da experimentação;

Fazer registro das observações com clareza;

Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

## Apresentação dos Resultados

### Critérios:

Anotar os dados fielmente e de forma clara, sem fazer arredondamentos.

Responder as questões de discussão e análise, relacionando-os aos objetivos previstos no início do experimento.

## Referências

AMABIS, J. A.; MARTHO, G. R. Conceitos de biologia. Volume 1. São Paulo, Editora Moderna, 2001.

MENEZES, AL.; LANGENDORF, C.; MARQUES, L., MATTOSO, S. Extração do DNA da fruta banana, 2014. Disponível em: <http://porteiros.s.unipampa.edu.br/pibid/files/2014/11/Aula-Pr%C3%A1tica-extra%C3%A7%C3%A3o-do-DNA.pdf>. Acesso em: 05 de Fevereiro de 2016.

USP – CIÊNCIA A MÃO, 2016. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br>. Acesso em: 16 de Julho de 2015.

## Orientações para o Aluno

**DNA** - A genética forense utiliza conhecimentos e técnicas que permitem identificar pessoas pelo teste de tipagem de DNA, para auxiliar a justiça. Como a sequência de nucleotídeos dessa molécula é típica para cada indivíduo, encontrada praticamente em todas as células do corpo, o teste permite identificação com grande margem de acerto, da mesma forma que as impressões digitais.

### Informações Adicionais

Para realizar o teste, o DNA de leucócitos é extraído e posteriormente fracionado pelas enzimas de restrição. Em seguida, os fragmentos são submetidos à eletroforese e separados de acordo com suas diferentes densidades: pedaços maiores depositam-se antes do que os menores. Assim

forma-se um código de barras, ou um padrão de bandas de DNA do indivíduo analisado.

Experimentação: Extração DNA da Banana

### Material

- 2 Becker;
- Água aquecida a 60°C
- Gelo;
- Sal;
- Detergente líquido incolor;
- Álcool gelado à 5°C (congelador)
- Coador de papel;
- 1 Funil;
- 1 Erlenmeyer;
- Algodão;
- Sacos plásticos;
- Bastão de vidro;
- 1 banana.

### Procedimento

1. Cortar a banana e depois amassar bem; colocar 8 ml de detergente, 10 gramas de sal em um Becker e 100ml de água;
2. Depois, adicionar a banana e com um bastão de vidro homogeneizamos a solução. Então, levar para o banho-maria a 60°C por cerca de 15 minutos, depois retirar a mistura do banho-maria e resfriar rapidamente. Colocar o Becker no gelo durante 5 minutos e posteriormente colocar o algodão no funil e filtrar em um Erlenmeyer. No filtrado, adicionamos 120 ml de álcool gelado, deixando-o escorrer vagarosamente pela borda. Deixar em repouso por 5 minutos e observar o que aparece entre as duas fases. Inverter lentamente o copo até o surgimento do DNA precipitado.

**Juliana Nazaré Alves Souza**  
juliana.alves@cps.sp.gov.br  
Etec Juscelino Kubitschek de Oliveira

## Roteiro Experimental Vacinação

### Título/Tema

Vacinação

### Objetivos de Aprendizagem

- Demonstrar que a eficiência da campanha de vacinação para a população de um modo geral depende de um grande número de pessoas vacinadas.
- Demonstrar também que vacina é eficiente.

### Interação com:

- Química

### Orientações para o Professor

Explique aos alunos que o “contágio” não será verdadeiro, mas somente de uma solução alcalina que irá alcalinizar as demais soluções neutras;

Estimule os alunos a fazerem “contatos” bem distantes, evitando as “panelinhas” de alunos;

O número de “contatos” deve depender do número de alunos na classe. Cada contato pode potencialmente dobrar o número de “contágios”. O interessante é ter de  $1/2$  a  $2/3$  da classe “contaminada” ao final da prática. Se a turma tiver 40 alunos, fazer 4 a 5 contatos. Se a turma tiver 20 alunos, fazer 3 a 4 contatos.

Analise os resultados e discuta o efeito da vacinação na saúde pública como um todo. Qual seria a chance de uma pessoa não vacinada ser contaminada em cada uma das proporções de vacinação?

### Conteúdos:

Saúde Pública (Ações saúde pública – promoção, prevenção e reparação);  
Doenças infecto-contagiosas.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

De uma forma simplificada, pode-se dizer que as vacinas estimulam o sistema imunológico a produzir anticorpos específicos contra agentes patológicos. Para isso, as próprias vacinas contêm vírus ou bactérias atenuadas, partes desses agentes ou mesmo partes de seu material genético. Assim, caso exista necessidade, o sistema estará apto a combater um invasor de verdade.

### Situação Problema

Para uma campanha de vacinação ser eficiente, é necessário que todos se vacinem?

#### Objetivo:

. Oportunizar os alunos a fazerem uma atividade simulada de vacinação em parte de uma comunidade, para depois um “contágio”. Utilizar copinhos contaminados com água em solução alcalina e depois mostrar quem está contaminado, pingando fenolftaleína (indicador) nos copinhos.

## Avaliação

Realização da Experimentação

#### Critérios:

Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;

Organização do grupo, observando a lista de materiais que recebeu, manuseando o material adequadamente, fazendo registros das observações e atentando para a limpeza ao término da experimentação;

Registro das observações com clareza;

Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

### Apresentação dos Resultados

#### Critérios:

Anotação dos dados fielmente e de forma clara, sem fazer arredondamentos;

Resposta das questões de discussão e análise, relacionando-as aos objetivos previstos no início do experimento;

Relatório complementando com informações sobre as principais vacinas que uma pessoa deve receber.

## Referências

BRITTES, A. D. Vacinas: Mecanismos simples e eficaz na prevenção de doenças. Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/biologia/vacinas-mecanismo-simples-e-eficaz-na-prevencao-de-doencas.htm>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2016.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Vacinas são armas eficazes para prevenir doenças, 2014. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2014/10/vacinas-sao-armas-eficazes-para-prevenir-doencas>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2016.

## Orientações para o Aluno

- Doenças transmissíveis podem se espalhar pela população de forma rápida, aumentando exponencialmente com o crescimento do número de “contatos”;
- As campanhas de vacinação têm como intuito diminuir o impacto destas doenças na população.

**Experimentação:** Processo de Vacinação

### Material:

- Copos plásticos de cafezinho;
- Solução alcalina (NaOH);
- Vinagre branco;
- Fenolftaleína.

### **Procedimento**

- Cada aluno receberá um copinho de café com uma solução aquosa;
- As soluções poderão ser neutras, com água de torneira, alcalinas, com solução de NaOH ou ácidas, com um pouco de vinagre (solução de ácido acético);
- As primeiras representarão as pessoas saudáveis; as soluções básicas, pessoas com uma doença transmitida pelo ar e as últimas, pessoas vacinadas contra essa doença;
- Todas as soluções são incolores e, portanto, não é possível descobrir visualmente quais estão “doentes”, as que são vacinadas e as não vacinadas;
- Numa primeira rodada do experimento, apenas um aluno recebe um copinho com a base e um quarto dos alunos restantes recebem soluções com vinagre e o restante, água de torneira;
- Na segunda rodada, 1 /2 dos alunos são “vacinados”, na terceira 2/3 dos alunos. Depois de todos terem uma solução, nós faremos o contato;
- Cada dupla deve misturar suas soluções e dividi-la novamente pela metade, terminando com o mesmo volume de antes;
- Esta contaminação será feita mais 3 ou 4 vezes com pessoas diferentes. Ao final, o professor passará com fenolftaleína que transforma em rosa soluções alcalinas, “diagnosticando” quem estiver “contaminado”.

**Juliana Nazaré Alves Souza**

juliana.alves@cps.sp.gov.br

Etec Juscelino Kubitschek de Oliveira

## Roteiro Experimental Compartilhando antepassados

### Título/Tema

Evolução

### Objetivos de Aprendizagem

- Identificar os processos de coleta de informações utilizados na paleontologia;
- Relacionar características do corpo com a capacidade de realizar algumas atividades;
- Coletar e interpretar dados;
- Estimular a formulação de hipóteses.

### Interação com:

- Educação Física
- Matemática

### Orientações para o Professor

A atividade propõe situações de medição, cálculo e interpretação de dados. O aluno vai relacionar os dados antropométricos coletados com as habilidades de corrida e caminhada. O experimento repete situações que os paleontólogos utilizam para obter informações sobre um organismo extinto. Além disso, os alunos poderão desenvolver habilidades de interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos. Os objetivos são: compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos; e associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

### Conteúdos

- Evolução humana;
- Darwin e a Seleção Natural.



## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

O antepassado comum a todos os primatas provavelmente apareceu antes da extinção maciça que ocorreu no período Cretáceo, há 65 milhões de anos atrás. Os primatas compõem uma categoria de mamíferos de mãos e pés flexíveis, olhos frontais, que lhes conferem uma excelente visão tridimensional, e um encéfalo grande em relação ao tamanho do corpo. Os primatas também possuem braços que podem girar em círculo, em volta da articulação do ombro e muitos têm polegares opositores. Entre os primatas se encontram os lêmures, os macacos, os gorilas e os humanos. Além de terem muitos aspectos físicos similares, os primatas apresentam grandes semelhanças moleculares.

A posição ereta e o caminhar sobre duas patas, típico dos hominídeos, requer uma modificação na anatomia esquelética. Estas modificações foram encontradas em fósseis intermediários entre os hominoides que caminhavam com 4 patas e os primeiros hominídeos que usavam apenas 2 patas.

### Informações Adicionais

Os prossímios fazem parte do grupo de primatas vivos mais antigos, sendo animais pequenos e noturnos como as lêmures. Os antropoides, que são os primatas semelhantes aos seres humanos, estão subdivididos em macacos do novo mundo, macacos do velho mundo e hominoides.

Os hominoides podem ser divididos em: pequenos símios (gibão), grandes símios (orangotangos, chimpanzés e gorilas) e hominídeos, que caminham eretos, têm pés alargados, polegares desenvolvidos e alinhados com os quatro dedos restantes e encéfalo relativamente grande.

### Situação Problema

Que relação existe entre o tamanho do pé e da perna e o comprimento do passo?

### Objetivo:

. Identificar os processos de coleta de informações utilizados na paleontologia. A atividade envolve medidas, gráficos e variáveis relacionadas à medida do corpo humano, o que a torna interessante para os grupos de alunos, permitindo discutir aspectos da evolução.

### Avaliação

Relatório com tabelas e discussões de resultados

## Realização da atividade

### Critérios:

- Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;
- Organização do grupo, registros com tabelas e observações com clareza;
- Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

## Apresentação dos Resultados

### Critérios:

- Anotar os dados fielmente e de forma clara sem fazer arredondamentos;
- Responder as questões de discussão e analisá-las, relacionando-as aos objetivos previstos no início do experimento.

## Referências

IB USP, 2016. Introdução a Evolução. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/evosite/evo101/IIIntro.shtml>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2016.

## Orientações para o Aluno

- Evolução Biológica, em termos simples, é descendência com modificação. Essa definição engloba evolução em pequena escala (mudanças em frequência gênica em uma população de uma geração para a próxima) e evolução em larga escala (a progênie de espécies diferentes de um ancestral comum após muitas gerações). A evolução nos ajuda a entender a história da vida;
- Evolução Biológica não é apenas uma questão de mudanças pelo tempo. Muitas coisas mudam com o tempo: árvores perdem suas folhas, cordilheiras ascendem e erodem, mas esses não são exemplos de evolução biológica porque não envolvem descendência através de herança genética;
- A idéia central da evolução biológica é que toda a vida na Terra compartilha um mesmo ancestral, assim como você e seus primos compartilham a mesma avó;
- Através do processo de descendência com modificação, o ancestral comum da vida na Terra deu origem à fantástica diversidade que vemos documentadas nos registros fósseis e a nossa volta hoje. Evolução significa que somos todos primos distantes: humanos e carvalhos, beija-flores e baleias.

## **Experimentação: Processo de Evolução**

### Material

- Régua de um metro;
- Papel quadriculado, lápis e borracha.

### Procedimentos

1. Medir o comprimento do pé, da perna e da passada de cada pessoa do grupo;
2. Medir o comprimento das passadas ao caminhar e ao correr, repetindo pelo menos 3 vezes cada medida;
3. Construir uma tabela para organizar os dados da seguinte maneira: comprimento do pé, comprimento da perna, comprimento da passada ao caminhar e ao correr. Medir e anotar os valores para cada pessoa do grupo, na tabela;
4. Fazer um gráfico para os dados de cada uma das variáveis: comprimento do pé e da perna, comprimento do pé e estatura, comprimento da perna e estatura, comprimento da passada ao caminhar e comprimento da perna, comprimento da passada ao caminhar e correr. Incluir no gráfico os valores médios para cada parâmetro;
5. Analisar os gráficos e responder:
  - a) Quais as variáveis anteriores que têm relação positiva (quando uma aumenta a outra aumenta)?
  - b) Quais as variáveis que têm correlação negativa (quando uma aumenta a outra diminui)?
  - c) Quais as variáveis que não têm uma relação bem definida?

**Juliana Nazaré Alves Souza**

juliana.alves@cps.sp.gov.br

Etec Juscelino Kubitschek de Oliveira

## Roteiro Experimental

### Movimentando água e Sais

#### Título/Tema

Movimentando Água e Sais

#### Objetivos de Aprendizagem

- Identificar a passagem de água pela membrana das células;
- Reconhecer a influência da concentração durante a osmose;
- Desenvolver habilidades práticas para a construção de modelos.

#### Interação com:

- Química

#### Orientações para o Professor

- Dividir a turma em grupos;
- Orientar quanto às etapas da atividade;
- Realizar intervenções questionadoras durante o trabalho;
- Nesta atividade, o aluno vai ver macroscopicamente como a célula realiza a plasmólise, quando está em ambiente mais concentrado que ela. Também poderá observar a ocorrência da desplasmólise, quando a célula está em ambiente menos concentrado que ela;
- O sal, depois de 15 minutos cobrindo a batata, estará úmido e o cubo estará bem menor do que antes. A água que umedeceu o sal saiu das células da batata que murcharam e, por isso, a diminuição nas medidas;
- O cubo que ficou no copo com água deve estar com as medidas aumentadas. Mais concentradas que a água do copo, as células receberão água;
- Ao olharem o tubo de ensaio contra a luz, os alunos verão a água das células da batata saindo e deixando filetes claros na glicerina. Essa água ficará toda na superfície da glicerina que é mais densa;

- No primeiro experimento, o sal é mais concentrado (hipertônica) que as células da batata (hipotônicas) como a água vai do meio hipotônico para o hipertônico, o cubo diminui de tamanho porque sofreu plasmólise;
- No segundo experimento, o cubo aumentou de tamanho porque as células são hipertônicas em relação à água. Com isso, elas realizaram desplasmólise;
- No terceiro experimento, a glicerina é mais concentrada que as células da batata, daí a perda de água acontecer visivelmente.

### **Conceitos que podem ser desenvolvidos:**

- Citologia vegetal;
- Permeabilidade da membrana plasmática – osmose.

## **Roteiro de Aula**

### **Objetivo de Estudo**

- Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade;
- Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

### **Situação Problema**

Como se dá o movimento de sais e água para dentro da planta?

### **Objetivos:**

- Reconhecer a influência da concentração durante a osmose;
- Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

## Avaliação

### Realização da Experimentação

#### Critérios:

- Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;
- Organização do grupo, observando a lista de materiais que recebeu, manuseando o material adequadamente, fazendo registros das observações e atentando para a limpeza ao término da experimentação;
- Fazer registro das observações com clareza;
- Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

### Apresentação dos Resultados

#### Critérios:

- Anotar os dados fielmente e de forma clara sem fazer arredondamentos;
- Responder as questões de discussão e analisa-las, relacionando-as aos objetivos previstos no início do experimento.

## Referências

IFSC USP. Introdução à Biologia Vegetal, São Carlos, 2001. Disponível em: <http://biologia.ifsc.usp.br/bio3/outros/03-Fisiologia.pdf>. Acesso em: 03 de fevereiro de 2016.

## Orientações para o Aluno

A irrigação é uma técnica bastante utilizada na agricultura, visando o fornecimento de água de maneira controlada, em quantidade suficiente e no momento certo. Esse processo complementa a quantidade de água fornecida pela chuva e assegura produtividade e a sobrevivência da planta em terrenos áridos ou em épocas de seca.

### Informações Adicionais:

Os tipos mais comuns de irrigação são por aspersão (água lançada em jatos), inundação (comum em plantações de arroz), gotejamento e sulcos. Para evitar a salinização do solo, é preciso manter o equilíbrio entre a quantidade de sais que é fornecida ao solo pela irrigação, com a quantidade de sais que é retirada através da drenagem. Em climas áridos ou com muito vento, a evaporação da água enriquece o solo com os sais, criando condições para a salinização. Da mesma forma, solos pouco permeáveis tendem a concentrar sais em seu particulado.

**Experimentação:****Material**

- 1 batata, água destilada, 3 colheres de sal, estilete, 1 tubo de ensaio de diâmetro grande (ou proveta), glicerina, parafuso, pires, régua, papel e lápis.

**Procedimento**

Nessa atividade, cada grupo deve seguir as seguintes etapas:

1. Retirar a casca da batata e cortar um cubo de 2 cm e um tablete de 1 x 1 x 4 cm (o tamanho deste deve ser um pouco menor que o diâmetro do tubo ou proveta);
2. Utilizando a régua, anotar as medidas do cubo: altura, comprimento e largura;
3. Colocar o sal no pires e cobrir bem todos os lados do cubo com ele. Esperar 15 minutos e observar;
4. Retirar o sal da batata, lavando-a rapidamente e refazer as medidas anteriores, comparando com os primeiros resultados;
5. Prender o parafuso no tablete de modo que ele fique bem fixo e colocar no tubo de ensaio;
6. Cobrir o tablete e o parafuso com a glicerina;
7. Observar contra a luz o que acontece. Desenhar.

**Juliana Nazaré Alves Souza**

juliana.alves@cps.sp.gov.br

Etéc Juscelino Kubitschek de Oliveira

## Roteiro Experimental Tratamento de água

### Título/Tema

Tratamento de Água

### Objetivos de Aprendizagem

- Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam;
- Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente;
- Compreender os diferentes processos envolvidos no tratamento da água;
- Perceber o significado e a importância dos elementos da natureza para a manutenção da vida.

### Interação com:

- Química

### Orientações para o Professor

- Orientar os alunos para adicionarem uma colher de chá do sulfato de alumínio à água e esperar 20 minutos para que ocorra a decantação;
- Dobrar 3 vezes o pano de fralda dentro do funil para fazer a filtração do líquido. Deixar o decantado no fundo do copo;
- Clorar a água, adicionando solução de cloro à água (usualmente até 0,5 mg/litro);
- Solicitar que os alunos sejam cautelosos com a manipulação dos materiais, para evitar acidentes e manchas em roupas (uso de jaleco é recomendado);
- É importante ressaltar que a água tratada nesta atividade não deve, em hipótese alguma, ser bebida ou utilizada pelos alunos.



### **Descrição da atividade:**

O tratamento da água para que esta fique potável segue um procedimento simples e facilmente replicável em sala de aula. A atividade proposta permite que os alunos aprendam na prática os conceitos relacionados ao tratamento de água.

### **Conceito que pode ser desenvolvido:**

Saneamento básico.

**DICA:** para complementar a aula, poderia ser construído um filtro caseiro como o apresentado no endereço: <http://goo.gl/mnU3E>.

## **Roteiro de Aula**

### **Objetivo de Estudo**

A água é indispensável a toda e qualquer forma de vida. É considerada potável toda a água disponível na natureza que pode ser destinada ao consumo dos seres vivos, sem riscos de adquirirem doenças por contaminação.

Por ser essencial à vida, essa água deve estar disponível para a população rural e urbana, em todo o mundo. Geralmente na região rural não há o tratamento antecipado desse recurso. No entanto, nos centros urbanos, quase sempre se faz necessário realizar uma verificação da qualidade e o grau de contaminação, uma vez que nas proximidades das cidades é comum os córregos e rios estarem poluídos.

Na realidade, a água potável, ou mesmo a água doce disponível na natureza, é bastante restrita. Cerca de 97,61% da água total do planeta é proveniente das águas dos oceanos; calotas polares e geleiras representam 2,08%; água subterrânea, 0,29%; água doce de lagos, 0,009%; água salgada de lagos, 0,008%; água misturada no solo, 0,005%; rios, 0,00009% e vapor d'água na atmosfera, 0,0009%. Diante desses percentuais, pode-se presumir que apenas 2,4% da água do planeta corresponde à água doce. Porém, somente 0,02% está disponível em lagos e rios que abastecem as cidades e pode ser consumida. Desse restrito percentual, uma grande parcela se encontra poluída, diminuindo ainda mais as reservas disponíveis.

Nessa perspectiva, a ONU (Organização das Nações Unidas) divulgou uma nota com uma previsão de que até 2050, aproximadamente 45% da população não terá a quantidade mínima de água necessária à sua sobrevivência. No mundo subdesenvolvido, cerca de 50% da população consome água poluída. Em todo planeta, pelo menos 2,2 milhões de pessoas morrem em decorrência do uso de água contaminada e sem tratamento. Segundo estimativas, existem atualmente cerca de 1,1 bilhão de pessoas que praticamente não têm acesso à água potável, bem comum a todo ser humano.

A poluição é um dos maiores problemas relativos à água doce planetária, uma vez que, diariamente, os mananciais de todo o mundo recebem dois milhões de toneladas de diversos tipos de resíduos. Quem sofre de maneira mais contundente os reflexos dessa realidade são as pessoas pertencentes às camadas populacionais mais excluídas que vivem em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento.

A água potável pode ser oriunda de uma fonte natural, desde que não haja nenhum tipo de contaminação em sua nascente ou percurso. Pode ser também obtida através de um processo de tratamento físico e/ou químico. O tratamento de água visa reduzir a concentração de poluentes até o ponto em que não representem riscos para a saúde pública. Nas cidades, este processo é realizado nas ETAs (Estações de Tratamento de Água), onde a água passa por várias etapas, iniciando com a decantação, seguida da filtração, da fluoretação, da desinfecção e da floculação.

### **Situação Problema**

Existem métodos caseiros de tratamento de água que fervem a água ou a filtram. Porém, será que a empresa de tratamento de água também usa filtragem? Será que eles têm filtros gigantes ou eles usam outro processo?

### **Objetivos:**

- . Compreender os diferentes processos envolvidos no tratamento da água;
- . Criar um processo de tratamento de água similar ao usado nas estações de tratamento de água.

### **Avaliação**

#### **Realização da Experimentação**

##### **Critérios:**

Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;

Organização do grupo, observando a lista de materiais que recebeu, manuseando o material adequadamente, fazendo registros das observações e atentando para a limpeza ao término da experimentação;

Cumprimento às regras de segurança, usando de forma correta os Equipamentos de Proteção Individual (EPI);

Fazer registro das observações com clareza;

Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

#### **Apresentação dos Resultados**

##### **Critérios:**

Anotar os dados fielmente e de forma clara sem fazer arredondamentos;

Responder as questões de discussão e análise, relacionando-as aos objetivos previstos no início do experimento.

## Referências

BARROS, C; PAULINO, R. W. Ciências: física e química. São Paulo: Ática, 20002.

CERQUEIRA, W. Filtro Caseiro, 2015. Disponível em: <http://goo.gl/mnU3E>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2016.

TRATAMENTO DE ÁGUA. Disponível em: <http://www.usp.br/qambiental/tratamentoAgua.html>. Acesso em: 03 de Fevereiro de 2016.

## Orientações para o Aluno

A água que chega pelos canos não vem direto do rio. A água do rio é turva, cheia de sedimentos e possivelmente com microrganismos causadores de doenças. Mas a água encanada é limpa e cristalina, pois passa por um tratamento para torná-la potável e segura para o consumo humano.

### Experimentação:

#### Materiais

- Sulfato de alumínio, funil, areia, pedra brita, algodão, cloro de piscina, copos plásticos ou garrafas PET cortadas e água suja usando terra.

#### Procedimentos

- Cada grupo de trabalho deve fazer o processo de purificação de um pote com água suja. Existem várias etapas para purificar a água:
  - Coagulação - adiciona-se sulfato de alumínio para coagular os suspensos na água formando flocos;
  - Decantação - após a coagulação e floculação, deixa-se que estes flocos decantem, caindo ao fundo;
  - Filtração - após a decantação, filtra-se a água que sobrou, deixando-se o decantado no fundo;
  - Cloração - adiciona-se composto clorado à água para matar os micro-organismos.

Os materiais e as orientações serão fornecidos pelo professor, cabendo a cada grupo buscar os melhores resultados possíveis.

Os grupos devem seguir o seguinte roteiro:

- Adicionar uma colher de chá do sulfato de alumínio à água e esperar 20 minutos para que ocorra a decantação;
- Dobrar 3 vezes o pano de fralda dentro do funil para fazer a filtração do líquido. Deixar o decantado no fundo do copo;
- Clorar a água adicionando solução de cloro à água (usualmente até 0,5 mg/litro).

**Importante:** a água tratada nesta aula não deve, em hipótese alguma, ser bebida ou utilizada.

**Juliana Nazaré Alves Souza**

juliana.alves@cps.sp.gov.br

Etec Juscelino Kubitschek de Oliveira

## **Roteiro Experimental Catalisando a Hidrólise em Ureia e Urina**

### **Título/Tema**

Catalisando a Hidrólise em Ureia e urina

### **Objetivos de Aprendizagem**

- Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema;
- Perceber o eventual caráter aleatório e não determinístico de fenômenos naturais e socioculturais;
- Perceber o significado e a importância dos elementos da natureza para a manutenção da vida.

### **Interação com:**

- Química

### **Orientações para o Professor**

O experimento pode ser feito como demonstração pelo professor ou em grupos de no máximo 4 alunos;

Deve-se orientar os alunos quanto às normas gerais de segurança e técnicas laboratoriais básicas;

Antes da experimentação, é importante verificar quais conhecimentos os alunos já possuem sobre o assunto a ser tratado. O texto introdutório pode ser usado para desencadear uma discussão sobre o tema.

### **Conceito que pode ser desenvolvido:**

Cinética química.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

A Cinética Química é uma ciência que estuda a velocidade das reações químicas e os fatores que as influenciam. Dentre os diversos fatores que interferem na velocidade de uma reação (temperatura, concentração de reagentes, superfície de contato, entre outros), podemos destacar a presença de catalisadores. Estes são substâncias que aumentam a velocidade das reações químicas e não são consumidos durante o processo, sendo regenerados no final. Eles atuam diminuindo a barreira de energia necessária aos reagentes para que ocorra a transformação química. Essa energia é chamada de energia de ativação, ou seja, é a energia mínima necessária para que os reagentes possam se transformar em produtos. Caso a reação ocorra sem a presença de um catalisador, a energia de ativação é maior, diminuindo assim a velocidade da reação.

Ao atingir a energia de ativação, é formado o complexo ativado, que é uma estrutura intermediária entre os reagentes e os produtos, com ligações intermediárias entre as dos reagentes e as dos produtos. O complexo ativado apresenta uma energia mais alta para a molécula ou o elemento original. Esse aumento de energia, chamado de entalpia de ativação  $\Delta H$ , representa exatamente a energia necessária para quebrar as ligações na molécula e formar o complexo ativado, que se decompõe posteriormente nos produtos. Sendo catalisadores celulares poderosos, as enzimas são proteínas especializadas em acelerar reações biológicas e geralmente atuam especificamente em um dado substrato. O substrato liga-se à enzima num sítio especial desta, chamado sítio ativo, onde ocorre a reação enzimática.

Essa é a região da enzima que possui certos aminoácidos que se ligam ao substrato por ligações não covalentes.

### Efeito da temperatura sobre reações enzimáticas

O efeito da temperatura sobre a cinética de reação enzimática é resultado de dois eventos simultâneos:

1. O primeiro evento é caracterizado pelo aumento na velocidade da reação catalisada em resposta ao aumento da temperatura do sistema. A elevação da temperatura provoca o aumento da energia cinética das moléculas componentes do sistema. Esse efeito é observado em um intervalo de temperatura compatível com a estrutura espacial da enzima;
2. No segundo evento, temperaturas mais altas levam à desnaturação enzimática por alterarem as ligações que conservam a estrutura tridimensional da enzima. Após o rompimento das ligações de hidrogênio, que são termolábeis, desencadeia-se uma série de alterações na estrutura enzimática, levando a uma nova conformação ou a um estado conformacional indefinido. A maioria das proteínas (incluindo as enzimas) é passível de desnaturação irreversível a temperaturas acima de 40°C ou 50°C. Porém, a temperatura ótima de uma enzima é um termo sem significado até que seja registrado o tempo de sua exposição a essa temperatura, assim como a composição do meio em análise, pH e força iônica, por exemplo (Morris, 1972). No estudo sobre uréase extraída de sementes de melancia, Mohamed e colaboradores (1999) acompanharam o comportamento dessa enzima submetida à temperatura de 40°C durante 30 minutos em pH 7,5 e verificaram que não houve perda significativa da atividade enzimática. A

mesma enzima, submetida a 80 °C por 5 minutos, teve perda total da atividade catalítica. O experimento proposto neste artigo utiliza materiais de fácil acessibilidade e ilustra a reação de decomposição da uréia em urina humana, catalisada por urease obtida de sementes de melancia. Contudo, a utilização de urina deve ser tratada com devida atenção pelo professor, pois se trata de um substrato que apresenta diferenciados valores de pH e concentração de sais. A reação pode ser lenta caso o meio reacional interfira no sítio ativo enzimático, devido à ionização de aminoácidos na molécula que provoquem mudança da conformação da enzima.

### Situações-Problema

1. Se durante a decomposição da uréia é formado, além da amônia, dióxido de carbono, sendo este um dos responsáveis pela acidez das chuvas, qual a razão do meio ficar básico? Proponha uma explicação para o fenômeno;
2. De acordo com o experimento e as observações feitas, como você poderia definir uma enzima? Pesquise a definição de enzima e compare-a com sua resposta.

### Avaliação

#### Realização da Experimentação

##### Critérios:

Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;

Organização do grupo, observando a lista de materiais que recebeu, manuseando o material adequadamente, fazendo registros das observações e atentando para a limpeza ao término da experimentação;

Cumprimento às regras de segurança, usando de forma correta os Equipamentos de Proteção Individual (EPI);

Registro das observações com clareza;

Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

#### Apresentação dos Resultados

##### Critérios:

Anotar os dados fielmente e de forma clara sem fazer arredondamentos;

Responder as questões de discussão e analisá-las, relacionando-as aos objetivos previstos no início do experimento.

## Referências

ALMEIDA, V. V. de.; BONAFÉ, E. G.; STEVANATO, F. B.; SOUZA, N. E. de.; VISENTAINER, J. E. L.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V. Catalisando a Hidrólise da Uréia em Urina, 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/10-EQ-5506.pdf>. Acesso em: 02 de Fevereiro de 2016.

BERNARDINO, A.M.R.; PEREIRA, A.S.; ARARIPE, D.R.; SOUZA, N.A. e AZEVEDO R.V.D. Antocianinas – papel indicador de pH e estudo da estabilidade da solução de repolho roxo, 2000. Disponível em <http://www.sbq.org.br/ranteriores/23/resumos/0256/index.html>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2000.

BIOCLIN. Uréia Cinética, 2006. Disponível em: [www.bioclin.com.br/iuso/ureiacinetica.pdf](http://www.bioclin.com.br/iuso/ureiacinetica.pdf). Acesso em: 15 de Fevereiro de 2015.

CIURLI, S.; BENINI, S.; RYPNIEWSKI, W.R.; WILSON, K.S.; MELETTI, S. e MANGANI, S. Structural properties of the nickel ions in urease: novel insights into the catalytic and inhibition mechanisms. *CoordinationChemistryReviews*, v. 190-192, p. 331-355, 1999.

MORRIS J.G. Físico-Química para Biólogos. Trad. M. N. Cipolli. São Paulo: Polígono, 1972.

MOHAMED, T.M.; MOHAMED, M.A.; MOHAMED, S.A. e FAHMY, A.S. Purification of urease from water melon seeds for clinical diagnostic kits. *BioresourceTechnology*, v. 68, p. 215-223, 1999.

## Orientações para o Aluno

Geralmente, as enzimas são ativas em uma estreita faixa de pH e, na maioria dos casos, há um pH ótimo definido. Um estudo sobre purificação de urease obtida de sementes de melancia verificou que essa enzima possui atividade ótima em pH 8,0 (Mohamed e cols., 1999).

O efeito do pH sobre a atividade enzimática se deve às variações no estado de ionização dos componentes do sistema e à medida que o pH varia. Como as enzimas são proteínas, contêm inúmeros grupos ionizáveis e existem em diferentes estados de ionização. Por isso, a atividade catalítica é restrita a uma pequena faixa de pH. É importante destacar, contudo, que a estabilidade da enzima ao pH ótimo depende inclusive de muitos fatores como temperatura, força iônica, concentração de íons metálicos, concentração de substratos ou cofatores da enzima, contaminantes (metais pesados e fluoreto, acima de 2,0 mg/dl, são inibidores da urease), entre outros.

Reação enzimática é resultado de dois eventos simultâneos. O primeiro evento é caracterizado pelo aumento na velocidade da reação catalisada em resposta ao aumento da temperatura do sistema. A elevação da temperatura provoca o aumento da energia cinética das moléculas componentes do sistema. Esse efeito é observado em um intervalo de temperatura compatível com a estrutura espacial da enzima. No segundo evento, temperaturas mais altas levam à desnaturação enzimática por alterarem as ligações que conservam a estrutura tridimensional da enzima. Após o rompimento das ligações de hidrogênio, que são termolábeis, desencadeia-se uma série de alterações na estrutura enzimática, levando a uma nova conformação ou a um estado conformacional indefinido.

A maioria das proteínas (incluindo as enzimas) é passível de desnaturação irreversível a temperaturas acima de 40°C ou 50°C. Porém, a temperatura ótima de uma enzima é um termo sem significado até que seja registrado o tempo de sua exposição a essa temperatura, assim como a composição do meio em análise, pH e força iônica, por exemplo (Morris, 1972). No estudo sobre urease extraída de sementes de melancia, Mohamed e colaboradores (1999) acompanharam o comportamento dessa enzima submetida à temperatura de 40°C durante 30 minutos em pH 7,5 e verificaram que não houve perda significativa da atividade enzimática. A mesma enzima, submetida a 80 °C por 5 minutos, teve perda total da atividade catalítica.

## Experimentação:

### Material

- Estante para tubos de ensaio;
- 4 tubos de ensaio;
- Pipeta 5,0 mL;
- Extrato de repolho roxo;
- Sementes de melancia;
- Solução aquosa de uréia 1,0% (a uréia pode ser facilmente adquirida em lojas de produtos agropecuários);
- Urina humana;
- Liquidificador;
- Filtro de papel;
- Funil;
- Erlenmeyer;
- Álcool etílico (comercial).

### Procedimentos

- a) Para identificação, enumerar 4 (quatro) tubos de ensaio;
- b) Adicionar aproximadamente 100 ml de água e cerca de 40 sementes de melancia em um liquidificador e triturar por 15 segundos. Filtrar a mistura e recolher a parte líquida. Dividir a fração líquida em duas partes iguais e levar uma delas a fervura a 100°C por 1 minuto (inativação enzimática). Deixar em repouso para atingir a temperatura ambiente;
- c) Para a obtenção do extrato de repolho roxo, triturar no liquidificador 3 folhas de repolho roxo picadas com aproximadamente 100 ml de álcool etílico comercial. Filtrar a mistura e utilizar o extrato alcoólico como indicador ácido-base. A extração das antocianinas (pigmentos da classe dos flavonoides, responsáveis pelas cores azuis, violeta, vermelho e rosa de flores e frutas e indicadores ácido-base naturais) pode inclusive ser realizada por imersão da folha de repolho roxo em etanol, seguido de repouso por 24 ou 48 horas;
- d) Tubo 1 – No tubo de ensaio número 1, adicionar 1,0 ml de extrato de repolho roxo, 2,0 ml de urina recém-coletada e acrescentar 1,0 ml da fração líquida resultante da trituração de sementes de melancia em água (sem fervura). Agitar e observar a cada 10 minutos;
- e) Tubo 2 – No tubo de ensaio número 2, adicionar 1,0 ml de extrato de repolho roxo, 2,0 ml de urina recém-coletada e acrescentar 1,0 ml do líquido resultante da trituração de sementes de melancia (fervido). Agitar e observar a cada 10 minutos;
- f) Repetir os procedimentos (acima) para os tubos 3 e 4, substituindo a urina pela solução de uréia a 1%.



**Material complementar:**

- Acesse um dos links sugeridos para a construção do espectroscópio;
- Ao montá-lo, cuidado com o manuseio de instrumentos cortantes;
- Links sugeridos:
  1. Português - <https://youtu.be/eQIBM8o75sw> - pode-se medir o comprimento de onda, pois há uma escala onde o espectro é projetado.
  2. Inglês - <https://youtu.be/ZowYVDQDDZ4>
  3. Inglês - <https://youtu.be/YStZk2zANvk>
- Escolha algumas fontes de radiação e, para cada uma delas, observe e capture o espectro em foto;
- Procure no site [spectralworkbench.org](http://spectralworkbench.org). Nele, há espectros de várias fontes de radiação que você pode comparar com o espectro obtido;
- Se o espectro que você obteve não está de acordo com o espectro da mesma fonte no site, indique possíveis correções que devem ser feitas em seu equipamento.

**Bárbara Louise Valentas Romera**

barbarella.lou@gmail.com

Etec Professor Camargo Aranha

## Roteiro Experimental

# Higienização de alimentos e cultura de microrganismos

### Título/Tema

Higienização de alimentos e cultura de microrganismos

### Objetivos de Aprendizagem

- Demonstrar o procedimento correto para higienização de frutas e hortaliças que são ingeridas cruas.
- Comparar diferentes metodologias de higienização de frutas e verduras.
- Identificar atitudes que colocam em risco a higiene do produto consumido cru.

### Interação com:

- Biologia

### Orientações para o Professor

- Separar os alunos em grupos de, no máximo, três componentes.
- Serão necessários, no mínimo, quatro grupos.
- Preparar o meio de cultura, pelo menos, no dia anterior a aula.
- A gelatina para meio de cultura pode ser trocada por
- Orientar aos alunos quanto às regras de segurança dentro do laboratório.
- Alertar sobre possíveis riscos de intoxicação e manchas em tecidos causados por hipoclorito.

### Conceitos a serem desenvolvidos:

- Explicar conceito de Doença Transmitida por Alimentos (DTA).
- Conceituar microrganismos e suas necessidades de sobrevivência.

- Discutir importância dos microrganismos no ambiente e sua relação com nossa saúde.
- Refletir sobre incidências de DTA's no grupo de estudantes, inquerindo ao grupo quantos já tiveram DTA's, quais as mais frequentes no grupo, quais os sintomas e formas de prevenção.
- Observar quais momentos da prática são propícios à contaminação da amostra.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) são ocorrências clínicas decorrentes da ingestão de alimentos contaminados por substâncias que coloquem em risco a saúde de quem o ingerir. Segundos dados da ONU, cerca de 420 mil pessoas ao redor do mundo morrem anualmente devido à DTA's. A contaminação do alimento pode ser de natureza química, física ou biológica.

Grande parte das DTA's é causada por agentes biológicos: vírus, bactérias, fungos, protozoários e helmintos. Os alimentos podem ser contaminados naturalmente, assim como sofrer contaminação cruzada, isto é, já estarem devidamente higienizados, porém entrar em contato com uma superfície contaminada. Cada organismo possui preferências por quantidade de água, pH e temperatura para se proliferar nos alimentos.

A maneira mais eficiente para se combater as DTA's são a correta higienização das mãos, higienização eficiente de alimentos, higienização de instalações e utensílios e cocção em tempo e temperatura corretos.

Observar como diferentes técnicas de higienização de alimentos interferem no crescimento de microrganismos.

### Situação Problema

Como a higienização dos alimentos interfere no crescimento e transmissão de microrganismos?

Qual o método mais eficiente para higienizar um alimento a ser ingerido cru?

Quais atitudes facilitam a contaminação de alimentos?

## Avaliação

### Apresentação de resultados:

- Criação de tabela multiusuária para plotagem dos resultados dos vários grupos.
- Discussão após o término do experimento.
- Relatório com questões direcionadas.
- Apresentação de resultados pelo próprio grupo em forma de seminário.

**Avaliação final:**

- Observação o desempenho e postura durante a elaboração da atividade.
- Organização e limpeza na elaboração do experimento.
- Participação durante a coleta e observação de resultados.
- Observação a questões levantadas durante a prática.

**Referências**

ANVISA. Resolução- RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. D.O.U. de 06/11/2002.

ANVISA. Resolução- RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. D.O.U. de 16/07/2004.

CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA; Portaria CVS-5, de 09 de abril de 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos. Brasília, 2012.

**Orientações para o Aluno****Materiais:**

Placas de petri (ou recipientes pequenos com tampa), gelatina incolor, caneta marcadora, caldo de carne, 4 maçãs, hastes com algodão, soro fisiológico, água de torneira, vasilha grande ou média e hipoclorito.

**Procedimento para o meio de cultura:**

1. Dissolva o caldo de carne em água. Utilize esta água enriquecida com caldo de carne para preparar a gelatina incolor.
2. No preparo da gelatina incolor, utilize menos água do que o necessário para que a gelatina fique com consistência mais dura.
3. Despeje a gelatina incolor dentro da placa de Petri ou do pote escolhido na espessura de 0,5 cm. Tampe a placa/frasco e coloque em geladeira até a gelatina endurecer (mínimo 2h).

**Procedimento de contaminação:**

1. Prepare solução de hipoclorito (1 colher de sopa para 1 litro de água potável). Deixe uma das maçãs por 15 minutos dentro da solução de hipoclorito.
2. Lave outra maçã sob água corrente por cerca de 10 segundos.
3. A terceira maçã deve ser higienizada com um papel toalha ou pano.

4. A quarta maçã não deve ser higienizada.
5. Após o preparo das 4 maçãs e endurecimento da gelatina, divida os alunos em, no mínimo, 4 grupos, onde cada um será responsável pela cultura de microrganismos de cada maçã.
6. Para coleta de microrganismos, umedeça a ponta de algodão da haste em soro fisiológico. Uma vez umedecida, esfregue a ponta de algodão na casca da fruta, girando a haste e certificando-se que todo algodão foi contaminado.
7. Após a contaminação, abra a placa de Petri/pote e esfregue suavemente a ponta de algodão contaminada sobre a gelatina. Faça o desenho de zig-zag de uma ponta a outra da placa/pote, girando o algodão para que toda sua superfície entre em contato com a gelatina.
8. Tampe a placa/pote, anote na tampa com a caneta marcadora o nome do grupo e o tipo de higienização e deixe descansar por uma semana.
9. Após uma semana observar as colônias de microrganismos que cresceram sobre a gelatina.

**Claudia Barcelos Giaquinto**

claudiagiaquinto@gmail.com

Etec Professor Adhemar Batista Heméritas

## **Roteiro Experimental** **Fermentação – Respiração Anaeróbia**

### **Título/Tema**

Fermentação – respiração anaeróbia

### **Objetivos de Aprendizagem**

O aluno deve compreender como ocorre a fermentação anaeróbia a partir da utilização de fermentos químico e biológico utilizados em casa. Assim, ele deverá também entender o porquê o bolo e a massa crescem.

### **Interação com:**

Química

### **Orientações para o Professor**

- O experimento pode ser feito como demonstração pelo professor ou em grupos de no máximo 4
- O experimento pode ser feito como demonstração pelo professor ou em grupos de no máximo 4
- O experimento deve ser feito como demonstração pelo(a) professor(a) para grupos de até 8 alunos;
- Os alunos devem ser orientados quanto às normas gerais de segurança e técnicas laboratoriais básicas;
- Organizar os materiais e reagentes a serem utilizados na bancada do laboratório e os EPI's necessários para o experimento;
- Manter a higiene da experiência a ser realizada para facilitar o manuseio dos reagentes;
- Deve-se orientar os alunos quanto às normas gerais de segurança e técnicas laboratoriais básicas;
- Antes da experimentação é importante verificar quais conhecimentos os alunos já possuem;
- Os alunos deverão ter um conhecimento mínimo sobre respiração celular. É recomendável ministrar uma aula antes da demonstração.

### Conceitos que podem ser desenvolvidos:

- Diferença entre respiração aeróbia e anaeróbia;
- Conhecimento da ação dos fungos e bactérias como fermentadores e decompositores;
- Diferenças na ação e composição dos fermentos químico (bactérias e  $\text{NaHCO}_3$ ) e biológico (leveduras);
- A importância do carboidrato na alimentação dos fungos e dos demais seres vivos.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

Verificar e avaliar as diferenças entre a ação e composição dos fermentos químico e biológico:

Observar a diferença do que ocorre nos 4 saquinhos, já que no primeiro só foi adicionado fermento químico, no segundo apenas fermento biológico, enquanto nos 3º e 4º saquinhos, além dos fermentos químico e biológico também foi adicionado o açúcar. Os alunos deverão entender qual é o papel do carboidrato nestas situações e as diferenças entre as composições dos dois fermentos.

Os alunos deverão perceber que o fermento biológico é mais lento em sua ação devido à sua composição biológica viva (leveduras), enquanto o fermento químico apresenta bactérias e  $\text{NaHCO}_3$ , o que favorece a liberação de bolhas de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) em uma ação rápida, muitas vezes quase imediata à introdução do fermento na água.

### Situação Problema

1. O que ocorre no saquinho 1 → apenas fermento químico? Justifique sua resposta.
2. O que ocorre no saquinho 2 → apenas fermento biológico? Justifique sua resposta.
3. O que ocorre no saquinho 3 → fermento químico + açúcar? Justifique sua resposta.
4. O que ocorre no saquinho 4 → fermento biológico + açúcar? Justifique sua resposta.

## Avaliação

Durante a realização do experimento pela professora:

- Utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's);
- Poderá ajudar durante a realização do experimento;
- Evitar conversas paralelas;
- É adequado anotar os passos do experimento e os resultados de forma clara;
- Perguntar quando houver dúvidas;
- Discutir as etapas e/ou resultados do experimento com os colegas e professor(a);
- Fazer a limpeza ao final do experimento.

**Crterios de Avaliao:**

Participao na execuo do experimento atento nas medidas realizadas, no se dispersando com  
Fazer registro das observaes com clareza;

Participao;

Observao;

Cooperao;

Proatividade;

Responder as questes da situao-problema a partir do que foi aprendido em sala de aula e do  
que entendeu enquanto o experimento era desenvolvimento com as explicaes ministradas pe-  
lo(a) professor(a). Atividade poder ser entregue ao professor(a).

**Referncias**

UOL BRASIL ESCOLA CANAL DO EDUCADOR. O Que faz a levedura crescer. Disponvel em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/o-que-faz-levedura-crescer.htm>> Acesso em: 23 de novembro de 2018.

**Orientaes para o Aluno**

O que ocorre em cada saquinho (do 1 ao 4)? Justifique sua resposta para cada um deles.

**Materiais:**

- Fermentos qumico (bactrias e  $\text{NaHCO}_3$ ) e biolgico (leveduras);
- 4 saquinhos plsticos;
- Colher de ch;
- Basto para mexer;
- Aa;
- gua.

**Procedimentos:**

1. Colocar gua (cerca de 50 ml.) no saquinho 1. Adicionar 3 colheres de fermento qumico. Os alunos devero anotar suas observaes e explicar o que ocorreu.
2. Colocar gua (cerca de 50 ml.) no saquinho 2. Adicionar 3 colheres de fermento biolgico. Os alunos devero anotar suas observaes e explicar o que ocorreu.
3. Colocar gua (cerca de 50 ml.) no saquinho 3. Adicionar 3 colheres de fermento qumico e 2 colheres de aa. Os alunos devero anotar suas observaes e explicar o que ocorreu.
4. Colocar gua (cerca de 50 ml.) no saquinho 4. Adicionar 3 colheres de fermento biolgico e 2 colheres de aa. Os alunos devero anotar suas observaes e explicar o que ocorreu.



**Cleusa Maria de Oliveira Pereira**

cleu.pereira@uol.com.br

Etec Prof. Eudécio Luiz Vicente

## **Roteiro Experimental**

### **AIDS (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida)**

#### **Título/Tema**

Conscientização e Prevenção da AIDS

#### **Objetivos de Aprendizagem**

- Conceito da doença;
- Conscientização da sociedade;
- Prevenções.

#### **Interação com:**

- Educação Física;
- LTT;
- Ética e cidadania educacional.
- Biologia

#### **Orientações para o Professor**

Atividade desenvolvida em grupos de alunos;

Orientar com será a apresentação do trabalho em sala de aula;

Uso do laboratório de informática para apoio das pesquisas;

Verificar se os alunos têm conhecimento sobre o assunto a ser tratado;

Explicar para os alunos de que maneira irão desenvolver pesquisa.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

A AIDS conceitua-se como o conjunto de doenças decorrentes da infecção do Vírus HIV no paciente. A Sigla AIDS, que em português chama-se SIDA ou Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, possui ampla conceituação.

A transmissão do HIV se dá por meio da troca de fluidos corporais como, por exemplo, sangue, sêmen, secreções vaginais e leite materno. Ela não acontece por meio de interações comuns do dia-a-dia como abraçar, beijar, dividir objetos ou até mesmo alimentos. Essa informação é importante a fim de conscientizar a população para que consigamos acabar com estigmas associados às pessoas que vivem com HIV e com a discriminação.

Os primeiros sintomas de HIV observáveis para Aids são fraqueza, febre, emagrecimento, diarreia prolongada sem causa aparente. Na criança que nasce infectada, os efeitos mais comuns são problemas nos pulmões, diarreia e dificuldades no desenvolvimento.

Não existe ainda uma cura para o vírus HIV, pois ele consegue se esconder em alguns lugares do organismo chamados de santuários – reservatórios onde o vírus fica protegido da ação do sistema imunológico e dos antirretrovirais -, fugindo da ação das medicações que tentam combatê-lo.

Levar esclarecimento aos alunos.

Promover campanhas de prevenção das doenças.

Discussão sobre o tema de forma que desperte o interesse e a participação do aluno.

Os alunos vão iniciar a atividade pesquisando sobre o assunto, onde cada grupo vai desenvolver o trabalho em slides e farão apresentação nas salas para os colegas.

Iniciar com:

- introdução
- Causas grupo 1
- Sintomas
- Tempo de surgimento dos sintomas
- Fatores de risco grupo 2
- Buscando ajuda médica
- Diagnostico de AIDS
- Tratamento grupo 3
- Convivendo/Prognóstico
- Aids na gestação
- Aids na terceira idade grupo 4
- Prevenção
- Finalização: foi feita uma palestra com um profissional da área sobre AIDS

### **Situação Problema**

- Identificação de casos confirmados, por meio da vigilância epidemiológica do município;
- Tratamento;
- Prevenção.

### **Avaliação**

- A observação direta dos alunos trabalhando em equipe;
- Participação dos alunos;
- Apresentação do trabalho;

### **Referências**

UNAIDS. Você sabe o que é HIV e o que é AIDS? Disponível em: <<https://unids.org.br/2017/03/voce-sabe-o-que-e-hiv-e-o-que-e-aids/>> Acesso em: 23 de novembro de 2018.

### **Orientações para o Aluno**

- Laboratório de informática;
- Deixar claro a importância do uso do preservativo, tanto masculino como feminino;
- Dar um preservativo para cada aluno (distribuídos gratuitamente em postos de saúde).

**Denise Souza Campos**

denise.campos01@etec.sp.gov.br

Etec Dr. Celso Charuri

## **Roteiro Experimental Processo De Eutrofização**

### **Título/Tema**

Demonstração do processo de eutrofização.

### **Objetivos de Aprendizagem**

- Demonstrar em aula um modelo que ocorre com a deposição de esgoto/ matéria orgânica em rios e lagos;
- Esclarecer quais são as consequências do acúmulo da matéria orgânica, a redução do oxigênio na água.
- Procurar sistematizar situações relevantes para compreensão da situação-problema.

### **Interação com:**

- Química
- Meio ambiente.

### **Orientações para o Professor**

-O experimento pode ser realizado em grupos de 4 alunos.

-Ele é um experimento simples, porém, com resultados bem visíveis.

- O professor pode perguntar para os alunos o que corre se deixar um aquário em local iluminado excessivamente, com alimento abundante ou o se alguém já teve aquário, e os peixes morreram ou duraram pouco tempo, por quê?

O processo da eutrofização é mais complexo do que é visível no experimento, porém já se constitui uma base para compreender o processo todo, que envolve várias categorias de bactérias, proliferação de algas, devido ao aumento da biomassa, aumento da DBO..

-Esse experimento pode ser feito com qualquer alimento sendo colocado na água, e deixado por uma semana, os resultados ficam mais evidentes do que de um dia para o outro. É possível fazer com água de aquário, principalmente o do peixe como o beta, que não tem bombinha.

-Esse experimento serve para demonstrar o que ocorre quando é despejado matéria orgânica, a proliferação bacteriana que se alimenta da matéria e consome o oxigênio da água, com isso, ocorre

uma morte acentuada dos organismos aquáticos que necessitam do oxigênio dissolvido na água.

- A utilidade desse experimento é que compreendam o processo de eutrofização, a existência de bactérias aeróbias, sem a necessidade de ficar decorando, além de ser um conteúdo que frequentemente aparece em vestibulares e ENEM.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

A matéria orgânica que chega até rios e lagoas, provenientes de esgotos domésticos e industriais ricos em matéria orgânica, serve de alimento para bactérias decompositoras, devido isso, ocorre um aumento na reprodução das mesmas. Desta forma, sendo elas em grande parte bactérias anaeróbias, consomem o oxigênio da água, diminuindo sua disponibilidade para os animais aquáticos, que morrem, quando isso ocorre. Isso demonstra um sério problema, pois ocorre a perda da fauna local, acabando com cadeias alimentares, já que o local se torna inóspito para animais. Esse problema ocorre em muitos locais que não há tratamento de esgoto ou destino correto para essas substâncias que são lançadas no meio ambiente.

- Entender o processo de eutrofização;
- Reconhecer que a presença de microrganismos na água de forma excessiva pode levar a redução de espécies que ali habitam;
- Conscientizar sobre a importância de saneamento básico, para evitar a contaminação e morte de animais em rios e lagos.

### Situação Problema

Como a matéria orgânica deve afetar a quantidade de gás oxigênio e a vida no meio aquático?

### Avaliação

Realização do experimento: como o aluno consegue se organizar para realizar o experimento, como o grupo desenvolve o experimento, a autonomia do grupo.

Apresentação dos resultados: Perceber se os alunos conseguiram verificar as mudanças e descrevê-las em um relatório.

Observação direta, verificando a participação do aluno durante as atividades.

### Referências

EXPERIMENTOTECA. Processo de Eutrofização. Disponível em: <<http://experimentoteca.com/biologia/experimento-simulando-o-processo-de-eutrofizacao/>> Acesso em: 23 de novembro de 2018.

OUBATUBANO. Eutrofização. Disponível em: <<http://oubatubano.blogspot.com/2016/09/voce-sabe-o-que-e-eutrofizacao.html>>. Acesso em: 23 de novembro de 2018.

## Orientações para o Aluno

### Materiais:

- Quatro recipientes transparentes (pote de requeijão, copo transparente descartável, ou béquer)
- Água
- Papel alumínio
- Água de aquário a um tempo sem trocar água ou coloca-se a água e adiciona pedaços de pão ou bolacha e aguarda por uma semana.
- Azul de metileno (indicador de oxigênio na água)
- Caneta para escrever nos potes marcando com pote 1,2,3, (o recipiente 1 será o controle).
- Colher.

### Montagem do experimento

-Colocar água em 3 potes (metade do volume)

Pote 1: Água de torneira e 1 gota de azul de metileno, cobrir com papel alumínio. (controle).

Pote 2 e 3: potes com pedaços de alimento e esperar por 1 semana, adicionar o 1 gota de azul de metileno, tampar com papel alumínio.

Esperar uma semana para observar os resultados...

O pote 2 deverá ser agitado e observado o que ocorre.

Compare a coloração de cada pote.

**Obs:** se preferir realizar o experimento no mesmo dia, o pote com água e pedaços de alimento podem ser substituídos por água coletada de aquários sem bombinha, sem trocar a água por uma semana pelo menos, pinga 1 gota de azul de metileno e observa a lenta dispersão do corante, comparado ao pote com água da torneira.

Mexer lentamente somente para dissolver, pois se agitar, ocorre a dispersão do oxigênio do ar na água, com todos os potes restabelecendo sua coloração de quando foi adicionado o azul de metileno, corresponde ao efeito da água corrente de rios, alguns metros do despejo de esgoto.

### Apresentação dos resultados:

Anote o que observou em cada pote em termos de coloração.

Responder a questão-problema.

**Doriana de Lucca**

E-mail: doriana.lucca@etec.sp.gov.br

Ettec Gustavo Teixeira

## **Roteiro Experimental**

# **ENZIMAS – As ferramentas químicas da vida**

### **Título/Tema**

Enzimas: seu modo de ação e os fatores que influenciam no seu funcionamento

### **Objetivos de Aprendizagem**

- Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema.
- Perceber o significado e a importância dos elementos da natureza para a manutenção da vida.
- Observar como as enzimas agem, em especial a catalase, quando certos fatores sofrem variação através de experimentos simples.

### **Interação com:**

- Química.

### **Orientações para o Professor**

O experimento pode ser feito como demonstração pelo professor ou em grupos de no máximo 4 alunos.

Deve-se orientar os alunos quanto às normas gerais de segurança e técnicas laboratoriais básicas.

Antes da experimentação é importante verificar quais conhecimentos os alunos já possuem sobre o assunto a ser tratado. O texto introdutório pode ser usado para desencadear uma discussão sobre o tema.

### **Conceitos que podem ser desenvolvidos:**

- Explicar conceito, estrutura, funções biológicas, e especificidades das enzimas.
- Reconhecer a ação da temperatura, do pH e do substrato de contato para a atuação das enzimas.
- Verificar a presença de enzimas nos processos biológicos.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

Como resultado do metabolismo, certos produtos altamente tóxicos são produzidos nas células e devem ser prontamente eliminados do organismo ou neutralizados. É o caso do peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ , ou água oxigenada), que pode causar danos ao material genético. Uma vez produzida, a água oxigenada é rapidamente decomposta pela ação da enzima catalase, presente nos peroxissomos.

É importante notar que essa reação ocorre de forma espontânea sem a catalase, porém bem lentamente. Na presença da enzima, a transformação da água oxigenada é muito acelerada, e isso é percebido pela formação de bolhas do gás oxigênio. Na presença de catalase, a reação pode ser escrita assim:



Uma característica extremamente interessante das enzimas, que permite que se realizem experimentos com elas, é o fato de que podem agir também fora do organismo, por exemplo, em tubos de ensaio (in vitro). Dessa forma, podemos monitorar seu comportamento, em condições de laboratório.

Estudar as enzimas é uma excelente oportunidade de perceber como a biologia e a química estão inter-relacionadas. A vida, afinal, depende das reações químicas que ocorrem nas nossas células. As células, embora sejam sistemas biológicos, estão sujeitas tanto às leis da física como às da química.

Os químicos utilizam a palavra “catalisador” para indicar qualquer substância que facilite uma reação. As enzimas nada mais são do que uma categoria especial de proteínas catalisadoras, que facilitam, ou seja, aceleram as reações do metabolismo.

### Situação Problema

Quais os fatores que podem interferir na ação das enzimas, especialmente a catalase?

## Avaliação

Realização da Experimentação

Critérios:

- Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;
- Organização do grupo, observando a lista de materiais que recebeu, manuseando o material adequadamente, fazendo registros das observações e atentando para a limpeza ao término da experimentação;
- Cumprimento às regras de segurança, usando de forma correta os Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- Fazer registro das observações com clareza;



- Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

## Apresentação dos Resultados

Critérios:

- Anotar os dados fielmente e de forma clara sem fazer arredondamentos.
- Responder às questões de discussão e análise relacionando-os aos objetivos previstos no início do experimento.

## Referências

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. Fundamentos da Biologia Moderna. 2ed. São Paulo: Moderna, 1997.

BRITO, E. A. [et.al]. Biologia: volume único. São Paulo: Moderna, 1999.

FROTA-PESSOA, O. Os Caminhos da Vida I: Biologia no Ensino Médio – Genética e Evolução. São Paulo: Scipione, 2001.

PAULINO, W. R. Biologia: volume único. Série Novo Ensino Médio. São Paulo: Ática, 2004.

SILVA JÚNIOR, César, SASSON, Sezar e CALDINI JÚNIOR, Nelson. Biologia. V1. São Paulo: Saraiva, 2013. 11.ed.

## Orientações para o Aluno

### Materiais

- 4 tubos de ensaio
- Uma estante
- 4 pires
- Água oxigenada 10 volumes (100 ml)
- Uma batata crua e uma batata cozida
- Batata crua ralada
- Carne crua (mais ou menos 30 g) e carne crua moída (mais ou menos 30 g)
- Carne cozida (mais ou menos 30 g)
- Vinagre
- Sabão líquido
- Papel indicador de pH
- Pipetas e conta-gotas

## Metodologia

### A – Testando a presença de catalase na batata e na carne cruas.

Colocar, em um pires, um pequeno pedaço de carne crua, e cobri-la com água oxigenada.

Em outro pires, cobrir um pedaço de batata crua com água oxigenada.

O que vocês observam, em cada caso? O que a reação demonstra?

Que conclusão pode ser obtida acerca da presença da catalase na batata e na carne?

Em função dos resultados obtidos, elaborem uma hipótese a respeito da presença da catalase em outros tecidos animais ou vegetais. Para elaborar essa hipótese, levem também em consideração as informações contidas na introdução.

Haveria alguma forma de testar essa hipótese, verificando se ela procede? Comente.

### B – Testando a presença da catalase na batata e na carne cozidas.

Tubo 1 – Colocar em um pires um pedaço pequeno de carne cozida e cobri-lo com água oxigenada.

Tubo 2 – Em um segundo pires, cobrir um pedaço pequeno de batata cozida com água oxigenada.

O que se observa em cada caso?

Como vocês interpretam esse resultado?

Quando um organismo morre, a degradação do material celular tanto ocorre por ação externa, dos microrganismos da decomposição, como também pela presença de enzimas digestivas liberadas pelas próprias células. Em função dessa informação, encontrem uma explicação para o seguinte fenômeno: a carne crua estraga muito mais facilmente do que a carne cozida.

### C – Testando a influência do pH.

Tubo 1 – Pingar duas gotas de vinagre em 5 mL de água oxigenada. Em seguida, medir o pH da solução com ajuda do papel indicador e anotar. Juntar à mistura um pequeno pedaço de batata crua. Observar o resultado e anotar.

Tubo 2 – Pingar duas gotas de sabão líquido em 5 mL de água oxigenada. Com o papel indicador, medir o pH da solução e anotar. Juntar à mistura um pequeno pedaço de batata crua. Observar o resultado e anotar.

Tubo 3 – Colocar duas gotas de água de torneira em 5 mL de água oxigenada. Com o papel indicador, medir o pH da solução e anotar. Juntar a essa mistura um pequeno pedaço de batata crua. Observar o resultado e anotar.

Comparem os resultados dos tubos 1, 2 e 3. Em que pH a catalase do pedaço de batata teve uma ação mais eficaz?

A que conclusão vocês poderiam chegar quanto ao pH ótimo de funcionamento da catalase?

**D – Testando a influência da superfície de contato enzima-substrato**

Tubo 1 – Mergulhar em 5 mL de água oxigenada à temperatura ambiente um pequeno pedaço de carne crua.

Tubo 2 – Mergulhar em 5 mL de água oxigenada à temperatura ambiente uma pequena porção de carne moída crua.

Tubo 3 – Mergulhar em 5 mL de água oxigenada à temperatura ambiente um pequeno cubo de batata crua.

Tubo 4 – Mergulhar em 5 mL de água oxigenada à temperatura ambiente uma pequena porção de batata crua ralada.

Observar os resultados, comparando os dois tubos com carne entre si e os dois tubos com a batata entre si. Em que casos a catalase parece ter funcionado melhor?

Que conclusão vocês poderiam tirar dos resultados do experimento?

**Eliane de Cassia Berte**

elianeberte38@gmail.com

Etec Prof. André Bogasian

## Roteiro Experimental

### “Estas pegadas que sempre vemos ...”

#### Título/Tema

“Estas pegadas que sempre vemos...”

#### Objetivos de Aprendizagem

- Identificar os processos de coleta de informações utilizados em estudos de zoologia para identificação de animais.
- Coletar e interpretar dados.
- Estimular a formulação de hipóteses.
- Estimular a elaboração de relatórios em linguagem científica

#### Interação com:

- Geografia
- História
- Artes

#### Orientações para o Professor

A atividade propõe situações de medição e tentativas de identificação das pegadas e rastros de animais e estudar a composição do solo.

O Brasil pode ser considerado um país com grande diversidade de seres dos diversos reinos. Neste roteiro, os estudantes estarão identificando alguns animais que visitam ou estão presentes no ambiente da escola, assim, poderão compreender a importância do ambiente para os animais estudados.

As atividades propostas neste roteiro estarão estimulando os alunos a desenvolverem observações a respeito do comportamento de alguns animais, observações quanto a sua anatomia, as medições das pegadas e dos rastros, estarão desenvolvendo estudos da composição do solo e produzindo moldes das pegadas.

**Conteúdos:**

- Taxonomia animal
- Zoologia (vertebrados)
- Ecologia

**Roteiro de Aula****Objetivo de Estudo**

- Identificar os processos de coleta de informações utilizados em estudos de zoologia para identificação de animais.
- Coletar e interpretar dados. Fazer as medições das pegadas e dos rastros.
- Produzir moldes das pegadas.
- Estimular a formulação de hipóteses.

**Situação Problema**

Atividade 1: Quais são os animais vertebrados que estão sempre presentes na escola ou que visitam este ambiente?

Atividade 2: Como produzir moldes das pegadas [dos animais vertebrados] encontradas na escola?

**Avaliação**

As atividades deverão ser realizadas em grupos. Serão avaliados:

- Relatório das atividades;
- Trabalho cooperativo;
- Produção dos moldes das pegadas;
- Resolução de questões;
- Produção de texto e relatório referente as atividades e os resultados.

**Referências**

Pegadas de animais pelo parque? Nós quem fizemos. Portal do professor. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=51117>. Acesso em 04/Nov/2018

Pegadas: Investigando, descobrindo e conhecendo os animais. Portal do professor. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=25255>. Acesso em: 04/nov/2018.

## Orientações para o Aluno

**Atividade 1:** Quais são os animais vertebrados que estão sempre presentes na escola ou que visitam este ambiente?

Os alunos serão organizados em grupos.

Cada grupo receberá cópia dos textos e das imagens que constam neste roteiro, para leitura.

**Atividade 2:** Como produzir moldes das pegadas [dos animais vertebrados] encontradas na escola?

Os alunos irão percorrer os espaços da escola a procura de pegadas.

Os locais em que foram encontradas as pegadas deverão ser isolados. Deverão ser feitas medições e desenhos das pegadas.

Na sequência, serão construídos os moldes. Os materiais estão relacionados a seguir.

### Materiais:

Gesso em pó, recipientes para armazenar água (garrafas pet), recipiente para a preparação do gesso, recipientes de plástico flexível que servirão de molde para as pegadas, colher descartável, pincéis ou escovas de cerdas macias, papel sulfite, canetas, lápis, tesoura, borracha, fita métrica, régua, barbantes ou fitas para isolar o local.

### Produção do molde das pegadas:

Ao localizar as pegadas, limpá-las delicadamente com os pincéis (retirar a poeira, a terra, os detritos depositados sobre elas) e fazer as medições e os desenhos utilizando os papeis, lápis e a fita métrica.

Em cada pegada colocar o recipiente de plástico flexível (servirá como um molde) de maneira que o gesso possa ser depositado sobre ela.

Num recipiente colocar aproximadamente 100g de gesso branco e 40 ml de água (ou seguir as proporções indicadas na embalagem do gesso) e misturar com a colher. Esta mistura deverá ter uma consistência de pasta mole.

Após depositar o gesso no molde sobre a pegada, o local deverá ficar isolado por cerca de 2h.

Após este tempo, retirar os moldes das pegadas e estes deverão permanecer em local tranquilo por cerca de 24h para que endureçam totalmente.

Com os moldes das pegadas secas, identificá-las utilizando as imagens indicadas neste roteiro.

**Fernanda Amaral Sanches Lucas**

fernanda.slucas@gmail.com

**Vitor Amaral Sanches Lucas**

vitor.slucas@gmail.com

Etec Dr Celso Giglio (Osasco II)

## **Roteiro Experimental**

### **Plantio de feijões em solos contaminados**

#### **Título/Tema**

“Avaliação do crescimento de feijão frente a diferentes contaminantes / poluentes do Solo”.

#### **Objetivos de Aprendizagem**

- Sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema;
- Compreender na prática fenômenos de desenvolvimento de plantas em solos contaminados;
- Reconhecer a importância dos contaminantes do solo para a perda ou não de qualidade de feijões plantados, bem como a manutenção de ecossistemas mais saudáveis;
- Reconhecer contaminantes no solo e buscar possíveis formas de descontaminação (biorremediação e remediação química).
- Monitorar a qualidade de solo utilizando plantas como Bioindicadores
- Importância da qualidade de solo no bom crescimento de culturas vegetais
- Desenvolver técnicas de análise qualitativas (cor, saúde da planta) e quantitativas de plantas (tamanho da planta e raiz, biomassa seca vegetal, número de folhas, taxa de germinação das sementes e sobrevivência das mudas)
- Técnicas de análise de solo (pH, óleos e graxas, metais pesados, hidrocarbonetos, salinidade).

#### **Interação com:**

- Biologia
- Dinâmica de Sistemas (Curso Técnico e Etim de Meio Ambiente)
- Práticas de Química Ambiental (Curso Técnico e/ou Etim de Química e Meio Ambiente)
- Prática em Ciências da Terra (PCT – Curso Técnico e Etim Meio Ambiente)

## Orientações para o Professor

Esse planejamento de aula pode ser dividido em três etapas:

**Aula 01:** Na primeira aula, explicar sobre o mecanismo de fotossíntese e de absorção de nutrientes do solo. Além disso, explicar sobre os conceitos de micro e macronutrientes. Em um segundo momento, explicar sobre os ciclos biogeoquímicos (água, oxigênio, cálcio, enxofre, etc) e como eles interagem com os meios abióticos e bióticos.



Fonte: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/23945400/o-solo-e-vivo-e-responsavel-pelos-servicos-ecossistemicos-necessarios-a-vida>

**Aula 02:** Na segunda aula, explicar sobre os principais tipos de contaminantes que serão abordados no experimento (soda cáustica, óleo de cozinha, óleo de motor usado, açúcar, sal, vinagre, metais pesados como cobre, entre outros).

**Aula 03:** Orientações iniciais:

Essa aula deve ser feita, preferencialmente em Laboratório com os EPIs (Equipamento de Proteção Individual) específicos como o jaleco e luvas de silicone. Dividir a turma em 5 grupos (cada grupo deve ficar com um tipo de contaminante descrito) e estabelecer a função de cada integrante do grupo. Solicitar que os alunos façam o registro corretamente em uma caderneta seguindo o roteiro apresentado.



**Descrição da atividade:**

Nessa atividade, os alunos farão a contaminação de solo com diferentes contaminantes (soda cáustica, óleo de cozinha, óleo de motor usado, açúcar, sal) e após duas semanas, verificar e analisar o desenvolvimento de sementes de feijões de forma qualitativa e quantitativa.

**Materiais**

Contaminantes:

- Óleo de motor usado (50mL);
- Óleo de fritura usado (50mL);
- Soda cáustica (5g);
- Vinagre (10mL);
- Sulfato de cobre II ou zinco (1g);
- Sal de cozinha – NaCl (5g).

Preparo do solos e plantio dos feijões:

- Solo vegetal (250g);
- Vasos de plantas ou frasco de sorvete (2L);
- Prato de vaso de planta ou pratos descartáveis de festa;
- Sementes de feijão (8 para cada contaminante);
- Água de torneira (100mL);
- Proveta de (100mL);
- Béquer (200mL);
- Luva de látex.

Análise dos parâmetros:

- Régua milimetrada;
- Balança semi-analítica;
- Estufa de esterilização ou forno;
- Folha de papel alumínio;
- Aplicativo “Easy Leaf Area<sup>®</sup>” (somente o sistema operacional Android);
- Barbante (para facilitar a medição do tamanho da planta e da raiz).

## Metodologia

Quebra de Dormência das Sementes de Feijão:

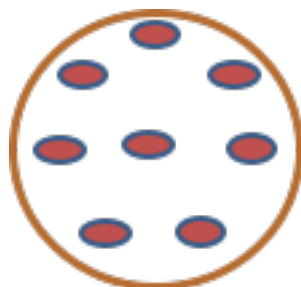
- Encher o béquer com 200mL de água de torneira;
- Adicionar os feijões dentro do béquer com água por 20 minutos para a quebra de dormência da semente.

Preparo dos solos contaminados

- Pesquisar 250g de solo em balança comum ou semi-analítica;
- Adicionar o solo pesado em potes de sorvete furados ou em vasos de plantas;
- Misturar com luvas os poluentes no solo vegetal:
  - Para os óleos de fritura e de motor, misturar 50mL em 250g de solo, medir com ajuda da proveta;
- Para o vinagre, misturar 10mL no solo, medir com a ajuda da proveta;
- Para a soda cáustica e sal de cozinha, misturar 5g de cada em 100mL de água de torneira. Misturar até a completa dissolução. Regar os 250g de solo com cada mistura separada;
- Para o sulfato de cobre, misturar 1g em 100mL de água de torneira;

Plantio dos Feijões:

- Após o solo ser contaminado, plantar os 8 feijões como mostra a figura abaixo:



- Não esquecer de montar o vaso controle (somente solo vegetal e os feijões) para comparação posterior; cada grupo deverá ter seu vaso controle;
- Identificar os vasos ou frascos com o contaminante utilizado;
- Cultivar durante no mínimo 5 dias, aguardando sempre que for necessário

Análise quantitativa do crescimento dos feijões

Análise da taxa e tempo de germinação das sementes e taxa de sobrevivência das mudas

- Para analisar o tempo de germinação, anotar quanto tempo é necessário para iniciar a germinação em pelo menos a metade dos feijões (4 sementes) plantados;

- Para analisar a taxa de germinação, basta calcular por regra de 3, quantas sementes conseguiram germinar do número total de sementes plantadas;
- Para a taxa de sobrevivência, calcular por regra de 3, das mudas que germinaram, quantas mantiveram seu crescimento normal em até 15cm de altura (sobrevivência das mudas);



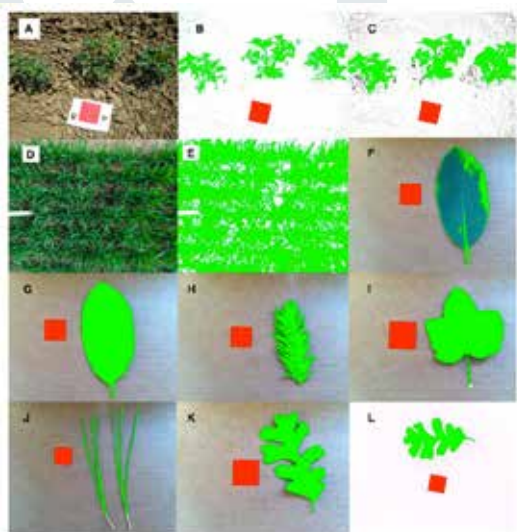
Fonte: <https://www.colegioweb.com.br/biologia/reproducao-plantas-flores.html>

#### Tamanho da planta e da raiz

- para medir o tamanho da planta e da raiz, utilizar o barbante e em seguida, medir na régua milimetrada;

#### Área foliar

- para a medição da área foliar utilizar uma folha sulfite A4 branca com um quadrado pintado de vermelho de 2cm X 2cm (4cm<sup>2</sup>). Retirar uma folha de cada vez e utilizar o aplicativo “Easy Leaf Area ®” para tirar uma foto da folha em comparação ao quadrado vermelho. Assim, o aplicativo lhe dará a área foliar em cm<sup>2</sup>. Tirar pelo menos 03 fotos de cada folha e calcular a média. Em seguida, somar a área foliar total de cada planta. Por fim, calcular a média da área foliar das plantas da cada solo contaminado;



Fonte: <http://www.plant-image-analysis.org/software/easy-leaf-area>

#### Biomassa Seca

- Para a biomassa seca, picotar toda a planta e acomodá-las em uma barca de alumínio (folha de alumínio) e deixar em estufa de esterilização à 105°C por 24h, se for forno, utilizar a menor temperatura disponível por 3h. Em seguida, realizar a pesagem da biomassa seca em balança semi-analítica. Secar e pesar todas as mudas individualmente e posteriormente calcular a média da biomassa para cada solo contaminado;

#### Número de folhas vivas e mortas

- Contagem total de folhas vivas e morta até o final do experimento (média de cada planta em seguida, média de cada solo contaminado).

#### Análise qualitativa das mudas de feijão

- Avaliar a cor das folhas em comparação as folhas do grupo controle e criar um escala semi-quantitativa para a coloração das folhas;
- A saúde das plantas deve ser avaliada como planta saudável e doente, utilizar o guia em anexo para avaliar os tipos de doenças;



Fonte: <http://thiagorganico.com/problemas-mais-frequentes-encontrados-em-folhas/>

## Guia da Falta de Nutrientes



Fonte: <http://thiagoorganico.com/problemas-mais-frequentes-encontrados-em-folhas/>

### Roteiro de Aula

#### Objetivo de Estudo

Os feijões são plantas dicotiledôneas que apresentam grande variedade de sementes de plantas de alguns gêneros da Família Fabaceae e são consideradas plantas leguminosas. Proporciona nutrientes essenciais como ferro, cálcio, vitaminas (complexo B), carboidratos e fibras. O feijão é um bom exemplo de leguminosa que é comumente utilizado em experimentos escolares, pois é uma semente que germina dentro de apenas alguns dias. Além disso, o desenvolvimento dos feijões é rápido se comparado com outras plantas. Assim, é importante que antes de se plantar qualquer alimento vegetal, é necessário saber identificar possíveis contaminantes no solo para que não haja problemas no desenvolvimento da planta, ambientais (contaminantes) e de saúde humana.

## Situação Problema

Como os diferentes contaminantes/ poluentes no solo influenciam no crescimento/desenvolvimento de sementes de feijões e como detectar essas características de forma qualitativa/ quantitativa?

## Avaliação

- Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;
- Organização do grupo e dos resultados coletados em tabelas e gráficos
- Observação atenta e segura dos materiais de laboratório bem como o seu manuseio correto;
- Anotações claras bem como registro fotográfico ao longo das etapas do experimento;
- Participação individual e de cada grupo na execução do experimento atentando para as medidas de solo/ contaminantes utilizados.

## Referências

AMABIS & MARTHO. Conceitos de biologia. Volume 1. São Paulo, Editora Moderna, 2001.

MEDEIROS, S. B. Química Ambiental. 3ª ed. Revista e Ampliada. Recife, PE, 2005. 122 p.

- Correia, J. Processo de descontaminação do solo. In: Tecnologias do Ambiente. P. 18-19. 2002.

- Günther, H. Poluição dos Solos. In: Philippi Jr, A; Pelicione, M.C. (Ed.). Educação Ambiental e Sustentabilidade. São Paulo. Manole. p. 191.

## Orientações para o Aluno

### Materiais

- 3 vasos pequenos para planta (por grupo);
- 1 saco de 1kg de solo vegetal (por grupo);
- 9 feijões (por grupo);
- Água;
- Resíduos sólidos: soda cáustica, açúcar e sal (30g);
- 3 béqueres (1 por grupo);
- Resíduos líquidos: óleo de cozinha, óleo de motor usado (30mL);
- 3 provetas (1 por grupo);
- 1 smartphone (por grupo) com o aplicativo Easy Leaf Area<sup>®</sup> instalado;
- Balança analítica.

Dividir a turma em cinco grupos e cada grupo deve escolher um contaminante/poluinte para trabalhar. Em cada vaso pequeno para planta deve ser preenchido com, aproximadamente, 50g de terra vegetal, ou até preencher mais da metade de cada pote. Essa quantidade de solo deve ser pesada corretamente com o auxílio da balança analítica.

Os grupos que irão fazer a contaminação do solo com os resíduos sólidos (soda cáustica, açúcar e sal) devem separar em cada pote, 5g, 10g, 15g de contaminantes, respectivamente com o auxílio de um béquer. Em seguida, plantar três sementes de feijões em cada pote e regar. Identificar corretamente as informações (turma, grupo, data de plantio dos feijões e tipo de contaminante). Colocar todos os vasos em um ambiente ensolarado.

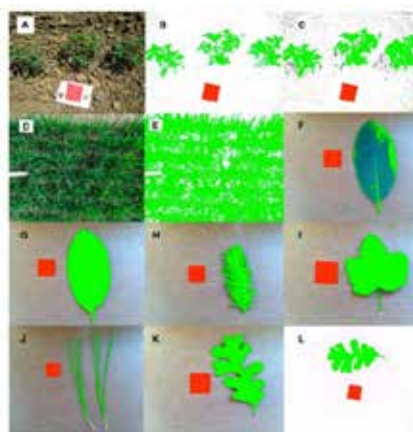
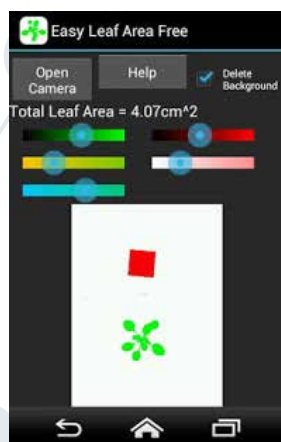
Os grupos que irão fazer a contaminação do solo com os resíduos líquidos (óleo de cozinha, óleo de motor usado) devem separar em cada pote, 5mL, 10mL e 15mL de contaminantes, respectivamente com o auxílio de uma proveta. Em seguida, repetir o mesmo processo descrito anteriormente no que diz respeito ao plantio dos feijões, rega e identificação dos potes bem como colocar em local ensolarado.

O(a) professor(a) deve fazer o grupo controle, ou seja, plantar três feijões em 50g de terra vegetal, regar e identificar o pote corretamente com as informações pertinentes.

Após duas semanas, observar se todos os 9 feijões de cada grupo cresceram e se desenvolveram em todos os potes com todas as concentrações de poluentes sólidos e líquidos.

Retirar todas as folhas que cresceram de todos os brotos de feijões e analisar a área foliar com o auxílio do aplicativo Easy Leaf Area<sup>®</sup>. Após retirar todas as folhas que se desenvolveram tirar fotos e usar de acordo com as instruções do aplicativo de smartphone. Esse aplicativo auxilia no processo de análise das folhas saudáveis e não saudáveis. A seguir, algumas fotos do aplicativo descrito.

Imagem 2: Aplicativo Easy Leaf Area<sup>®</sup>.







Fonte: Google Imagens.

Construir uma tabela com as seguintes informações:

TIPO DE CONTAMINANTE				
	CONCENTRAÇÃO	QUANTIDADE DE FEIJÕES QUE CRESCERAM	QUANTIDADE DE FEIJÕES QUE NÃO CRESCERAM	CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS
(DESCRIÇÃO)				
Pote 1	5g			Broto 1, 2 e 3 (exemplo)
Pote 2	10g			
Pote 3	15g			

**OBS:** em relação às características qualitativas, descrever sobre a qualidade das folhas (se elas estão pequenas, grandes, com pontos escuros, com pontos claros, amareladas, avermelhadas ou qualquer outro tipo de alteração pertinente).

Depois de feita a tabela bem como o relatório de aula prática, comparar os resultados com os outros grupos.

Em seguida, pesquisar possíveis formas de descontaminação do solo (biorremediação e/ou remediação química). Esse tema, inclusive, pode ser explorado melhor em trabalhos de conclusão de curso (TCCs) nos respectivos cursos descritos.

**Fernanda Luiza Guinossi Barbosa Deak**

ernanda.deak@etec.sp.gov.br

Etec Professor Milton Gazzetti de Presidente Venceslau

## **Roteiro Experimental**

### **O.P.G. (Ovos por grama de fezes)**

#### **Título/Tema**

Aula Prática: O.P.G. (ovos por grama de fezes)

#### **Objetivos de Aprendizagem**

Identificar e segregar os medicamentos veterinários, apontar e classificar o uso de antiparasitários para as diferentes categorias animais. Otimizar o manejo ovino, através da aplicação de medicamento antiparasitário (instituir tratamento) apenas quando houver necessidade. Esta metodologia tem o objetivo de promover nos discentes uma capacitação pedagógica a respeito de verminoses.

#### **Interação com:**

- Química
- Biologia
- Matemática

#### **Orientações para o Professor**

O método utilizado é o de GORDON E WHITLOCK – Modificado

#### **Princípio**

Método de flutuação associado a contagem de ovos, usando a câmara de McMaster. Exame microscópico quantitativo.

#### **Câmara de McMaster**

A câmara de McMaster apresenta duas células de contagem, tendo cada uma a altura de 0,15 cm e área de 1,0 cm<sup>2</sup>.

As células de contagem são delimitadas por linhas gravadas na superfície de cada uma, que está subdividida por traços também gravados, apenas para facilitar a contagem.

O volume de líquido encontrado em cada célula é obtido pela fórmula: área x profundidade = volume.

O cálculo do volume contido na câmara é feito da seguinte maneira:

$$1 \text{ cm}^2 \times 0,15 \text{ cm} = 0,15 \text{ cm}^3 = 0,15 \text{ ml.}$$

Como há duas células em cada câmara:

$$0,15 \text{ ml} \times 2 = 0,30 \text{ ml}$$

Volume total do líquido: 0,30 ml.

### Calculo do Fator

Se em 0,30 ml contarmos x ovos; em 60 ml haverá y ovos

Utilizando 2g de fezes o cálculo será dividido por 2, pois o resultado é por 1g de fezes (OPG):

$$y = \frac{x \cdot 60}{0,30 \cdot 2}$$

$$y = x \cdot 100$$

Onde x = número de ovos contados na câmara.

Utilizando 4g de fezes o cálculo será:

$$y = \frac{x \cdot 60}{0,30 \cdot 4}$$

$$y = x \cdot 50$$

Onde x = número de ovos contados na câmara.

O total de ovos contados nas duas células da câmara de McMaster será multiplicado pelo fator 50 ou 100, conforme a quantidade de fezes.

O resultado da contagem de ovos dá a quantidade de ovos por grama de fezes (OPG).

**Resumindo:** o total de ovos encontrado nas duas células da câmara de McMaster será multiplicado por:

100, quando utilizar 2g de fezes;

50, quando utilizar 4g de fezes.

O resultado total será a quantidade de ovos por grama de fezes (OPG).

1g OPG = x.100

2g OPG = x.200

### Identificação Do Resultado Da Contagem

Os ovos encontrados nas duas células devem ser contados separadamente:

Strongyloidea

Strongyloides

Ascaris, Neoascaris, Parascaris

Capillaria, Trichuris

Nematodirus

O total de ovos contado de cada grupo multiplicado pelo fator (100 ou 50): OPG.

A presença de oocistos de protozoários e de ovos de cestódeos será observada, mas não contada.

### Significado da Contagem de Ovos por Grama de Fezes (Opg)

O significado da contagem de ovos (OPG) não é indicativo real do grau de infecção do hospedeiro, devendo-se sempre levar em consideração os fatores já relacionados aos descritos nos métodos quantitativos.

BOVINOS	OVINOS	EQUINOS
300	500	300

A partir desta contagem aconselha-se a administração de anti-helmínticos.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

Identificação e contagem de ovos de helmintos por grama de fezes (OPG). Indicado para feze de grande animais.

### Situação Problema

Os animais pertencentes a Etec começaram a demonstrar sinais clínicos de infestação parasitária como: apatia, emagrecimento progressivo, secreção nas narinas. Por isso verificou-se a necessidade de um exame laboratorial que identificasse exatamente o parasita que infestava os ovinos da escola.

## Avaliação

Realização da Experimentação:

Critérios:

- Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;
- Organização do grupo, para coleta de material e posteriormente manusear o material adequadamente, fazendo registros das observações e atentando para a limpeza ao término da experimentação;
- Cumprimento as regras de segurança, usando de forma correta os Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- Fazer registro das observações com clareza;
- Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

## Apresentação dos Resultados

Critérios:

- Anotar os dados fielmente e de forma clara sem fazer arredondamentos.
- Redigir um relatório discutindo e analisando as observações pessoais aos objetivos previstos no início do experimento.

## Referências

MONTEIRO, S. G. Parasitologia na Medicina Veterinária. Editora Roca, 1 ed, 2011.

ZAJAC, A. M.; SLOSS, M. W.; KEMP, R. L. Parasitologia Clínica Veterinária. Editora Manole, 6 ed, 1999.

## Orientações para o Aluno

### Material

Fezes pesadas em balança simples

Bovinos, equinos e suínos: 4 gramas.

Ovinos e caprinos: 2 gramas.

Solução Fisiológica

Solução hipersaturada de Cloreto de Sódio (NaCl)

Câmara de McMaster

Bastão de vidro ou palito de madeira descartável

Proveta Graduada

Copo  
Pipeta  
Gaze

### Técnica

Triturar as fezes em um copo com o bastão de vidro ou palito de madeira descartável.

Acrescentar:

28 ml de solução hipersaturada (quando usar 2g de fezes) ou

26 ml de solução hipersaturada (quando usar 4g de fezes).

Homogeneizar

Passar a mistura através da gaze e sobre ela adicionar 30 ml de solução hipersaturada de NaCl

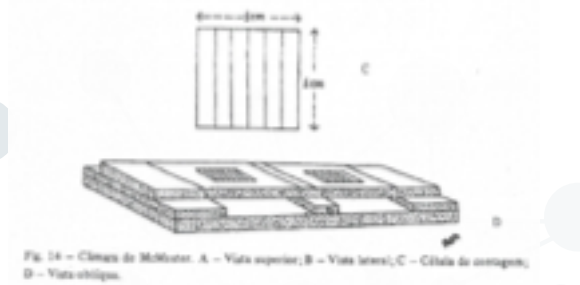
Retirar a gaze

Homogeneizar o líquido e com a pipeta retirar uma amostra para encher uma célula da câmara de McMaster. Repetir a operação e encher a outra célula.

Esperar 2 minutos para os ovos flutuarem e observar ao microscópio (objetiva de 10), iniciando a contagem

Contar os ovos contidos na câmara (2 células). O foco é o das bolhas.

Contar os ovos existentes nas linhas.



**Janara de Camargo Matos**  
janara.matos@fatecpg.com.br  
Etec de Praia Grande

## **Roteiro Experimental**

### **Técnica de gram com bactérias do vinagre**

#### **Título/Tema**

Visualização de bactérias do vinagre e identificação da parede celular com técnica de Gram.

#### **Objetivos de Aprendizagem**

- O aluno aprenderá a sequência usada na técnica de Gram;
- O aluno treinará o manuseio do microscópio óptico ao visualizar as bactérias coradas;
- O aluno constatará a presença da parede celular bacteriana com a identificação de Gram-positiva (cor roxa) ou Gram-negativa (cor rosa).

#### **Interação com:**

- Química
- Alimentos
- Processos Industriais

#### **Orientações para o Professor**

##### **Professor:**

- Providenciar Vinagre Orgânico de Maçã (deve ser orgânico, pois este vinagre não é filtrado, nem pasteurizado, apresentando boa densidade de bactérias Acetobacter);
- Para esta prática não usar o vinagre comum, pois devido a filtração no processo industrial as bactérias são removidas;
- Pode-se trocar o Vinagre Orgânico de Maçã por iogurte natural, usando uma gota pequena de iogurte diluída com água no esfregaço.
- Montar a mesa com o kit de Gram: Cristal Violeta, Lugol, solução de etanol-acetona (1:1), Fucsina, vela para produzir chama (ou se tiver, Bico de Bunsen)

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

- Executar a técnica de Gram;
- Visualizar as bactérias coradas ao microscópio óptico;
- Identificar se as bactérias visualizadas são Gram-positivas ou Gram-negativas.

### Situação Problema

- Qual a utilidade de microrganismos na indústria alimentícia?
- Como eles produzem produtos de interesse humano, como vinagre e iogurte?
- Considerando a estrutura celular de uma bactéria, como constatar a presença da parede celular?
- Há diferenças nesta parede entre as espécies bacterianas?

## Avaliação

### Observação Direta

Proatividade, participação, interesse e postura correta, ética e segura no laboratório.

### Relatório De Aula Prática

Introdução

Objetivos

Material e métodos

Resultados e Discussão

Conclusão

Referências

No relatório o professor considerará a organização, a escrita, as pesquisas usadas na Discussão, e se for o caso, a formatação (segundo ABNT).

## Referências

Técnica de Coloração de Gram. Brasília: Ministério da Saúde, Programa Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis e AIDS, 1997. 63 p. Disponível em: [http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/115\\_03gram.pdf](http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/115_03gram.pdf).

<http://www.ufjf.br/microbiologia/files/2018/04/ROTEIRO-PARA-AULAS-PR%C3%81TICAS-bacteriologia-2018-par-te-03-Tecnicas-de-colora%C3%A7%C3%A3o.pdf>.



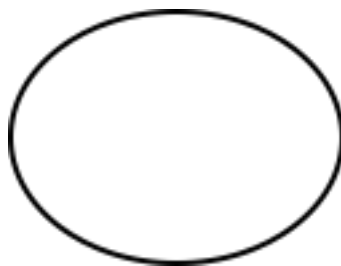
## Orientações para o Aluno

### Materiais

- Lâminas;
- Lamínulas;
- Reagentes de Gram: Cristal violeta, Lugol, Fucsina, álcool-acetona;
- Conta-gotas ou pipetas de Pasteur;
- Amostra de vinagre de maçã não pasteurizado;
- Chama (bico de Bunsen ou vela);
- Detergente;
- Papel absorvente.

### Procedimentos

1. Obter com a pipeta uma gota da amostra do vinagra de maçã orgânico;
2. Colocar sobre a lâmina e espalhar (fazendo um esfregaço com uma espátula);
3. Com o auxílio de uma pinça, segurar a lâmina com a amostra e passar sobre uma chama, até que a amostra seque (ficará fixada no vidro da lâmina);
4. Na pia, cobrir a amostra com gotas de Cristal Violeta, aguardar 1 minuto, lavar em água corrente (fraca);
5. Na pia, cobrir a amostra com gotas de Lugol, aguardar 1 minuto, lavar em água corrente (fraca)
6. Na pia, cobrir a amostra com gotas de solução Álcool-acetona, aguardar 15 segundos, lavar em água corrente (fraca)
7. Na pia, cobrir a amostra com gotas de Fucsina, aguardar 1 minuto, lavar em água corrente (fraca)
8. Secar levemente com papel absorvente ou ao natural;
9. Levar ao microscópio (SEM lamínula), e executar a Técnica de Visualização ao microscópio óptico
10. DESENHAR o que foi visto, na objetiva de 100x (IMPORTANTE antes de posicionar a objetiva de 100x chamar colocar o Óleo de Imersão próprio de microscopia);



Aumento de 1.000x

-> Anotar e Registrar com fotos o que está sendo visto;

-> Identificar se as bactérias são Gram-positivas ou Gram-negativas, através da cor que adquiriram.

**Questões que vão nortear a pesquisa para elaboração do relatório de aula prática:**

1. Espécies encontradas no vinagre não pasteurizado de maçã.
2. Funções dessas espécies na fabricação do vinagre.
3. Etapas do Processo industrial da fabricação de vinagre.
4. Técnica de Gram: função de cada reagente.
5. Diferenças entre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

**Márcia Serrati Moreno**

maarciamoreno@gmail.com

Etec Conselheiro Antônio Prado

## Roteiro Experimental

### Produção de Herbário

#### Título/Tema

Produção de Herbário

#### Objetivos de Aprendizagem

Levar o aluno do ETIM em Meio Ambiente a entender os cuidados para a coleta de material florístico, preparação do herbário e identificação vegetal.

#### Orientações para o Professor

Atividades realizadas em 4 aulas

- Coleta de material: saco plástico, tesoura e caderno de localização/descrição do vegetal coletado (1ª aula)
- Secagem: estufa, jornal, papelão, barbante e tesoura (1ª aula)
- Retirada da estufa (2ª aula)
- Costura do material: folhas de sulfite, linha, agulha, tesoura, pasta com sacos plásticos e etiquetas (2ª e 3ª aulas)
- Identificação da planta coletada (4ª aula)

#### Roteiro de Aula

##### Objetivo de Estudo

Compreender a importância de um herbário para a conservação de material florístico.

## Situação Problema

Armazenamento de material florístico para posterior utilização por especialistas.

## Avaliação

- Participação
- Desenvoltura
- Proatividade
- Herbário
- Qualidade do produto entregue

## Referências

JARDINEIRO.NET. Plantas de A a Z. Disponível em: <<https://www.jardineiro.net/plantas-de-a-a-z>> Acesso em: 22 de março de 2018.

LORENZI, HARRY. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil (2ª. edição). Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. Nova Odessa, São Paulo, vol. 2, 368 p, 1998.

LORENZI, HARRY.; SOUZA, H.M. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras (3a. edição). Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. Nova Odessa, SP, 1104 p, 2001.

UOL GLAMURAMA. Aplicativo vai ajudar usuários a descobrir nomes de flores e plantas. Disponível em: <<https://glamura-uol.com.br/aplicativo-vai-ajudar-usuarios-a-descobrir-nomes-de-flores-e-plantas/>> Acesso em: 23 de novembro de 2018.

## Orientações para o Aluno

Na 1ª aula, o aluno sai pelo campus da escola e coleta o material florístico (quantidade de plantas a combinar com o professor);

Obs.: coletar com a tesoura: corta galhos pequenos com folhas e flores, de boa qualidade. Colocar no saco plástico com identificação do local coletado. Anotar no caderno as características da planta.

Levar para o laboratório, preparar o material aberto em folhas de jornal, identificar. Colocar (como um sanduíche) dentro das folhas de papelão e amarrar com barbante.

Levar à estufa por uma semana à 65°C.

Na 2ª aula, retirar o material da estufa com todo o cuidado. Costurar na folha de sulfite cada material, deixando espaço abaixo da folha para a etiqueta de identificação;

Na 3ª aula, terminar a costura;

Na 4ª aula, identificar a planta, escrever a etiqueta de identificação e colar.

**Obs.:** identificar através de livros ou sites especializados na internet.

**Mariana de Camargo**

mariana.camargo15@etec.sp.gov.br

Ettec Prof. Alcídio de Souza Prado – Orlandia /SP

## Roteiro Experimental Indicador de Ph

### Título/Tema

Indicador de pH

### Objetivos de Aprendizagem

- Observar a mudança de pH através de diferentes substâncias;
- Perceber a importância de antocianina como indicador de pH;
- Saber por que o pH é indicador importante para saúde.

### Interação com:

Misturas a fim de observar a mudança de cor e, conseqüentemente, diferenciar os níveis de pH.

### Orientações para o Professor

O experimento pode ser feito em grupos de até 5 alunos.

Deve-se orientar os alunos quanto às normas gerais de segurança e técnicas laboratoriais básicas.

Discutir a importância do tema abordado.

Conceituar o pH através das diferentes cores obtidas no experimento.

### Roteiro de Aula

#### Objetivo de Estudo

O pH é uma característica de todas as substâncias, determinado pela concentração de íons de hidrogênio ( $H^+$ ). O pH de uma substância pode variar de acordo com sua composição, concentração de sais, metais, ácidos, bases, substâncias orgânicas e da temperatura. O pH do sangue humano tem que estar em seu limite ideal de 7,4 para absorver os minerais necessários à saúde daque-

le indivíduo. Qualquer alimento sólido, ou líquido, que prejudique o equilíbrio do pH ideal estará comprometendo a saúde.

Ao final do experimento o aluno deverá definir o pH das soluções utilizadas.

#### Situação Problema

Uma pequena variação do pH dá oportunidade a uma redução do seu sistema imunológico, dando oportunidade para que seres vivos prejudiciais à nossa saúde, como vírus, bactérias, fungos, que vivem em meios ácidos.

Quando o pH do sangue está baixo, as gorduras são aderidas às paredes das artérias causando doenças do coração. As doenças causadas pela tireoide são resultado da deficiência do mineral iodo. Esse elemento só é absorvido pelo o organismo quando está com o pH ideal. Em resumo, estando o pH do nosso sangue abaixo da normalidade 7,4 estamos propensos a todos os tipos de doenças.

### Avaliação

O aluno deverá relatar as mudanças das reações e qual é o pH das diferentes soluções, consultando em tabela disponível em diversos sites.

### Referências

INDICADORES DE PH. Disponível em: [https://www.google.com.br/search?q=coloracao+ph&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiC06GZ45\\_eAhVEFZAKHSXaC4oQ\\_AUIDygC&biw=1280&bih=606#imgrc=\\_1dpHNWFX3cduM](https://www.google.com.br/search?q=coloracao+ph&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiC06GZ45_eAhVEFZAKHSXaC4oQ_AUIDygC&biw=1280&bih=606#imgrc=_1dpHNWFX3cduM). Acesso em: 03 de maio de 2019.

### Orientações para o Aluno

Determinar o pH de cada solução. (observar tabela de cores anexa)

#### Material:

- Repolho roxo
- Panela
- Água
- Copos de vidro ou descartáveis
- Limões
- Vinagre branco
- Álcool
- Água sanitária
- Bicarbonato de sódio

**Preparo:**

Coloque o repolho picado em uma panela, cubra com água e leve ao fogo. Cozinhe até que a água adquira a cor roxa. Deixe esfriar.

Coloque cerca de 150 ml em 6 copos diferentes das seguintes substâncias:

Suco de limão

Vinagre

Água

Álcool

Água sanitária

Bicarbonato de sódio dissolvido em água

Adicione um pouco do suco de repolho roxo em cada copo. Observe as mudanças das colorações e atribua o respectivo pH das misturas.

**Patrícia Gisele Gabriel da Cruz**  
patricia.cruz11@etec.sp.gov.br  
Etec Professora Terezinha Monteiro dos Santos

## **Roteiro Experimental**

### **Observação de Artrópodes**

#### **Título/Tema**

Observação de artrópodes

#### **Objetivos de Aprendizagem**

- Observar as principais características dos artrópodes.
- Verificar as principais semelhanças das diferentes classes dentro do filo.
- Despertar o interesse pela observação e registros de dados.
- Realizar o levantamento das espécies perigosas e principais cuidados (foco em escorpiões)
- Classificar corretamente cada artrópode apresentado
- Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.
- Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.
- Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.
- Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

#### **Interação com:**

- Química

#### **Orientações para o Professor**

O professor divide a sala em grupos de no máximo 4 alunos.

O docente entregará para cada grupo um exemplar de:



- Inseto
- Quilópode
- Diplópode
- Aracnídeo
- Larvas de mosquito
- Exoesqueleto de cigarra

A maioria dos artrópodes fazem parte do kit de incrustação em resina, adquirido em bancas de revistas. Os exoesqueletos foram adquiridos em campo e o barbeiro e as larvas de mosquito, especificamente *Aedes aegypti*, foram doados pela vigilância sanitária municipal, para a escola.

Após a seleção do material, é importante que o professor prepara a folha de perguntas que irá direcionar a aula.

Perguntas direcionadoras (sugestão) :

1. Elabore uma ficha com os seguintes dados: número de patas de cada ser, número de antenas, número de partes do corpo, presença de asas (essa tabela deve ser elaborada observando somente os artrópodes da resina)
2. É possível classificar os artrópodes de acordo com cada uma das características listadas? Se for possível realize essa classificação.
3. Fale sobre a importância ecológica e ou econômica de um dos seres analisados.
4. Vocês receberam um exemplar que se assemelha a um inseto, mas que parece ser oco. O que é esse exemplar? Por que ele é oco?
5. Vocês receberam um exemplar de um *Triatoma infestans*, qual a doença que é transmitida por ele?
6. Vocês receberam uma larva de um mosquito, causador da dengue. Utilizando a internet você deverá pesquisar sobre a metamorfose dos insetos e citar as principais formas de se combater a dengue.
7. Quais dos seres analisados podem ser perigosos para os seres humanos em ambientes urbanos?

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

- Verificar se os alunos possuem a capacidade de classificar os seres analisados observando as principais características que diferenciam cada grupo, tais como: número de patas, partes do corpo, presença ou ausência de asas e antenas.
- Levar o aluno a procurar observar melhor a natureza visando a busca pelo conhecimento científico.
- Fazer com que os discentes observem as características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

- Fazer os alunos interpretarem experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.

### **Situação Problema**

Artrópodes: quem são esses seres, como são classificados e qual a relação desses com nosso dia-a-dia?

### **Avaliação**

1. A avaliação será realizada da seguinte maneira:
2. Observação direta- verificando a participação do aluno durante a observação e anotação das características solicitadas pelo do professor.
3. Apresentação dos resultados: o professor irá coletar as folhas dos grupos com as respostas que serão corrigidas e devolvidas aos alunos.

#### **Critérios:**

##### **Avaliação 1:**

Postura adequada perante o grupo

Participação de cada aluno nas observações

Cumprimento de tarefas

##### **Avaliação 2:**

Em relação a primeira parte da avaliação serão verificados os seguintes critérios:

Coerência nas anotações

Organização dos registros

Pertinência das informações

**OBS:** é de fundamental importância que todos os critérios sejam apresentados pelos alunos de forma clara, antes do início das atividades.

### **Referências**

USP – LABORATÓRIO DE ARTRÓPODES. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/pesquisa-genetica-bio-evolutiva/laboratorios/94-depto-de-biologia/laboratorios/2094-laboratorio-de-genomica-e-evolucao-de-artropodes.html>. Acesso em 03 de maio de 2019.

LOPES, SÔNIA; ROSSO, SERGIO. Bio vol.2. Saraiva, 2017.

MENDONÇA, VIVIAN. Biologia vol 2. AJS, 2016.

## Orientações para o Aluno

1- Após receber as incrustações de artrópodes faça as seguintes observações:

Qual o número de patas de cada um?

Você consegue identificar o número de partes do corpo do ser vivo observado? Quantas são?

O animal possui antenas?

O animal possui asas?

Agora que você já fez as observações realize o registro na ficha que o professor entregou para o seu grupo.

2- Utilizando o livro didático entregue pelo professor e o seu celular, com acesso a internet, responda as questões abaixo.

I - É possível classificar os artrópodes de acordo com cada uma das características listadas? Se for possível realize essa classificação.

II- Fale sobre a importância ecológica e ou econômica de um dos seres analisados.

III- Vocês receberam um exemplar que se assemelha a um inseto, mas que parece ser oco. O que é esse exemplar? Por que ele é oco?

IV- Vocês receberam um exemplar de um *Triatoma infestans*, qual a doença que é transmitida por ele?

V- Vocês receberam uma larva de um mosquito, causador da dengue. Utilizando a internet você deverá pesquisar sobre a metamorfose dos insetos e citar as principais formas de se combater a dengue.

VI- Quais dos seres analisados podem ser perigosos para os seres humanos em ambientes urbanos?

As respostas deverão ser entregues em uma única folha com o nome de todos os representantes da equipe, junto com a ficha dos seres analisados.

**Regiane dos Santos Braz**

engrbraz@gmail.com

Etec Guaracy Silveira

## **Roteiro Experimental Tratamento de Água**

### **Título/Tema**

Tratamento de Água através de uma garrafa PET

### **Objetivos de Aprendizagem**

Demonstrar de uma maneira rápida, fácil e eficiente o tratamento de água da chuva para a reutilização em limpezas em geral, regagem de plantas e descargas.

### **Interação com:**

Os componentes - Sistema de Tratamento de Águas e Resíduos, Análises Biológicas das Águas e Análises Físico-Químicas das Águas e Efluentes do eixo profissional do curso técnico em Meio Ambiente Concomitante e Etim.

### **Orientações para o Professor**

- É necessário ter um reservatório para o armazenamento de água da chuva conectado a uma calha ou apenas reservar essa água, filtro de papel, suporte universal, funil, argola, 1 garrafa PET, pedra, cascalho, areia, tesoura e bêquer.
- Caso a água fique armazenada por um tempo extenso deixar o reservatório fechado e clorado para evitar criadouros de mosquitos da dengue.
- O experimento deve ser feito em grupos no máximo 5 alunos.
- Orientar os alunos quanto às normas segurança e técnicas que serão desenvolvidas no laboratório
- Desenvolver uma avaliação diagnóstica com os alunos sobre o assunto tratado e criar uma linha de pensamento e conclusão em cima da aula e tema abordado.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

Verificar as facilidades de um sistema de tratamento de água da chuva e as possibilidades de seu reuso.

Desenvolver atividades práticas para o ensino do tratamento de água para consumo humano, com ênfase nos processos físico-químicos e microbiológicos.

### Situação Problema

Verificar se realmente a água está desinfecção através de uma prática microbiológica que poderá ser feita em outra aula prática.

### Avaliação

- Participação
- Cooperação
- Desenvoltura
- Proatividade
- Relatório
- Eficiência dos resultados obtidos com a prática.

### Referências

BRASIL ESCOLA. Disponível em: <http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/construcao-filtro-dagua-com-garrafa-pet.htm>. Acesso em 19 de outubro de 2018.

BRASIL ESCOLA. Disponível em: <http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/tratamento-de-agua.htm>. Acesso em 19 de outubro de 2018.

### Orientações para o Aluno

**Etapa 1:** Primeiramente armazenar a água da chuva em um reservatório.

Pegar a água coletada em um recipiente.

**Etapa 2:** Preparar um sistema de filtração com funil, papel de filtro, argola e suporte universal.

Cortar a ponta de uma garrafa PET e adicionar carvão, cascalho e areia, nessa sequência de baixo pra cima. Antes de adicionar qualquer coisa fazer um furo com uma tesoura no fundo da garrafa PET.

Adicionar a água da chuva já reservada na garrafa PET, fazer a coleta do fundo com um béquer. Nessa etapa utilizar para limpezas em geral, regagem de plantas e descargas.

**Etapa 3:** Para beber adicionar 3 gotas de cloro em 200 mL e fazer análises de potabilidade, pH e microbiologia da água coletada após a filtragem.

**Renan Farias Soares**  
renan46@hotmail.com  
Etec Paulistano

## Roteiro Experimental

### Microrganismos

#### Título/Tema

Detecção de microrganismos nos diferentes tipos de ambiente

#### Objetivos de Aprendizagem

- Despertar no aluno o interesse pela microbiologia
- Motivar o aluno para um aprendizado significativo

#### Interação com:

- Química
- Geografia

#### Orientações para o Professor

Para o experimento, a sala deverá ser dividida em grupos com 4 ou 5 alunos.

O professor deverá disponibilizar aos alunos o roteiro da aula prática com os materiais necessários e os procedimentos. Previamente, é necessário verificar se todos os materiais estão disponíveis para o laboratório (vidrarias, reagentes/materiais e equipamentos).

Conceitos que podem ser desenvolvidos:

- Meio de Cultura Seletivo e Não-Seletivo
- Contaminação
- Dinâmica e crescimento populacional
- Metabolismo e reações metabólicas

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

- Verificar a presença de microrganismos nos diferentes ambientes da escola;
- Perceber a importância dos diferentes meios de cultura;
- Realizar técnicas de preparo de meios de cultura.

### Situação Problema

Como observar a presença de microrganismos nos diferentes tipos de ambiente?

### Avaliação

**Atividade 1** – Entrega do seguinte questionário (onde os alunos deverão levantar algumas hipóteses):

1. Onde foram coletadas as amostras?
2. Você espera encontrar uma mudança nos meios de cultura após 24 horas? E após 78 horas? Justifique a sua resposta.
3. Você espera encontrar diferenças em relação ao conteúdo de microrganismos entre os diferentes meios de cultura? Justifique a sua resposta.

**Atividade 2** – Observação direta da participação e comportamento durante a aula prática.

**Atividade 3** – Entrega de Relatório de Aula Prática

### Referências

HÖFLING, J. F.; GONÇALVES, R. B. Microscopia de luz em microbiologia: morfologia bacteriana e fúngica. Porto Alegre: Artmed, 2008.

### Orientações para o Aluno

#### Metodologia

Materiais e Reagentes:

- Meio de cultura Mueller Hinton (MH)
- Meio de cultura Sabouraud 2%
- Água destilada



- Espátula para pesagem
- Papel alumínio para pesagem
- Balança semi-analítica
- Frasco Shott ou tubo Falcon de 50 mL para preparo dos meios
- Proveta de 50 mL
- Bastão de vidro
- Autoclave
- Solução salina estéril (NaCl 0,85%)
- Placas de petri estéreis
- Swabs/Cotonetes estéreis
- Bico de Bunsen
- Filme plástico
- Estufa bacteriológica
- Fita de autoclave

#### **Preparação dos Meios de Cultura:**

- Seguindo as recomendações do fabricante, calcule a massa a ser pesada para a quantidade de 25 ml de cada meio.
- Após a pesagem, despejar o pó no frasco, adicionar 25 mL de água destilada, e homogeneizar a solução com o auxílio do bastão de vidro.
- Identifique cada frasco com o tipo de meio, nome do grupo, e coloque a fita de autoclave na tampa (também faça a identificação com lápis na própria fita).
- Tampar o frasco e autoclavar à 121°C, por 20 minutos.

#### **Preparação das placas:**

- Fazer a identificação das placas (grupo e tipo de meio). Tome cuidado para não as abrir, pois as placas estão estéreis e isso pode contaminá-las.
- Acender o bico de Bunsen, e trabalhar somente na zona de segurança.
- Após a autoclavagem do meio, quando a temperatura já for suportável a mão, manter cada placa semiaberta e verter cuidadosamente os meios. (não se esqueça, esse procedimento deve ser realizado dentro da “zona de segurança”).
- Aguardar a solidificação do meio, mantendo a placa semiaberta, com a abertura voltada para o lado da chama. Evite falar próximo das placas.
- Após solidificação total do meio, tampar as placas.

**Coletar e incubar as amostras:**

- Umedecer o cotonete na solução salina estéril, e o esfregar no local desejado.
- Abrir placa e semear levemente o conteúdo do cotonete no meio Mueller Hinton, como observado na figura 1.
- Repetir o procedimento para a placa de Sabouraud (Figura 1).

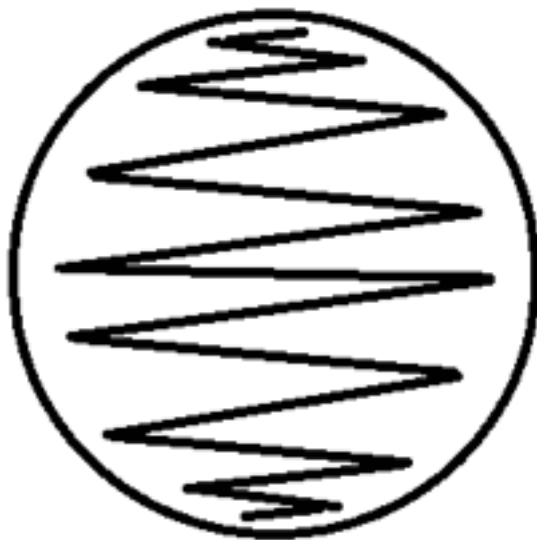


Figura 1. Exemplo de como semear a amostra no meio de cultura em placa.

- Observar e fotografar as placas.
- Selar as bordas de cada placa com plástico filme para evitar a desidratação dos meios.
- Incubar a placa MH em estufa a 37°C;
- A placa de Sabouraud deve ser mantida em temperatura ambiente.
- As placas devem ser mantidas invertidas (com a parte do ágar para cima) para evitar condensação de água na tampa.

**Observação dos Resultados:**

- As placas devem ser observadas (e fotografadas) após 24, 48 e 72 horas (se possível, não abrir as placas).

**Tatiane Tenuta de Andrade**  
tatiane.abrao01@etec.sp.gov.br  
Etec Itaquera

**Elaine Lima Silva**  
elaine.silva328@etec.sp.gov.br  
Etec Guaianazes

## **Roteiro Experimental**

### **Prevenção de doenças veiculadas por alimentos contaminados**

#### **Título/Tema**

Minha saúde está nas palmas de minhas mãos

#### **Objetivos de Aprendizagem**

Relacionar o simples hábito de higienização das mãos, a um dos fatores que mais previnem a disseminação de agentes biológicos infecciosos.

#### **Interação com:**

Língua Portuguesa

#### **Orientações para o Professor**

Como organizar a atividade prática

#### **Mapeamento**

Desenvolver com os alunos um cartaz com o desenho de uma mão, e elencar, como se fossem as linhas das mãos todas as doenças que podem ser veiculadas por ela. Interessante nesta etapa, propor uma pesquisa no laboratório de informática destas doenças.

A segunda etapa desta atividade é fazer um levantamento na Unidade, com os discentes do curso (ou de todos os cursos de um determinado período), os docentes e equipe de direção, da quantidade de pessoas que foram contaminadas por aquelas doenças que foram elencadas.

Você sabe lavar as mãos?

Ressaltar, acompanhar e orientar a técnica correta de higiene das mãos, através do experimento simples proposto pelo site Ponto Ciência.

Para esta atividade é necessário caneta marca texto amarela, álcool em gel, lâmpada de luz negra, sabão e papel toalha.

Visite o site e acompanhe o detalhamento desta atividade, bem como o download do mesmo:

<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/voce-sabe-lavar-as-maos/445>

Desenvolvimento de um relatório de aula prática desta atividade.

### Varal

Os alunos deverão criar uma propaganda que estimule a disseminação dessa prática pelo corpo discente. Importante nesta etapa que as propagandas sejam espalhadas pela Instituição como um varal, convidando as pessoas a leitura.



Exemplo de campanha infantil que promove a higiene das mãos no combate à gripe.

### Roteiro de Aula

#### Objetivo de Estudo

Minimizar o contágio por micro-organismos veiculados por alimentos.

Incentivar as boas práticas de higiene pessoal e alimentar.

## Situação Problema

A contaminação por microrganismos é mais comum do que se possa imaginar, em geral os hábitos primários de higiene preconizados na infância são deixados de lado na fase da adolescência, principalmente quando se fala em higienização de mãos antes das refeições e após o uso do sanitário. O hábito de lavar as mãos corretamente, antes da manipulação de alimentos, diminui consideravelmente a contaminação por estes micro-organismos.

## Avaliação

A observação direta da primeira prática “A lavagem correta das mãos” e desenvolvimento de relatório de aula prática.

A realização do varal como uma atividade em grupo e/ou dupla e seguindo os critérios estabelecidos pelo professor. A criação da propaganda, por ser desenvolvida de forma interdisciplinar com o componente de Língua Portuguesa. Outra sugestão, aproveitando a criatividade dos alunos adolescentes é a produção de paródias de fácil assimilação enriquecendo a propaganda que foi desenvolvida.

## Referências

PONTO CIÊNCIA. Disponível em: <http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/voce-sabe-lavar-as-maos/445>. Acesso em: 03 de maio de 2018.

## Orientações para o Aluno

### Descrição da atividade 1:

Material necessário:

- Cartolina,
- Canetão,
- Computador com acesso a internet.
- Caderno para anotação

### Procedimento

Desenhar uma grande mão na cartolina e elencar, como se fossem as linhas das mãos todas as doenças que podem ser veiculadas por ela através de uma pesquisa no laboratório de informática destas doenças.

A segunda etapa desta atividade é fazer um levantamento na Unidade, com os alunos do curso (ou de todos os cursos de um determinado período), os professores e equipe de direção, da quantidade de pessoas que foram contaminadas por aquelas doenças que foram elencadas. Debater em sala.

**Descrição da atividade 2:**

Material necessário:

- Caneta marca texto amarela
- Álcool em gel
- Lâmpada de luz negra
- Sabão
- Papel toalha
- Folha de relatório de aula prática

**Procedimento**

Realizar a contaminação da mão com a solução preparada e visualizar através da luz negra, fazer a higienização das mãos e fazer anotações dos resultados, seguir a folha de procedimento entregue pelo professor.

**Descrição da atividade 3:**

Desenvolvimento de uma propaganda que estimule as boas práticas de higiene das mãos por todos os alunos, expondo na Unidade como um varal.

**Thaise Yara Magossi Massura**  
thaise.massura2@etec.sp.gov.br  
Etec Frei Arnaldo Maria de Itaporanga

## **Roteiro Experimental**

### **Aprendizagem por estação – Sistema Digestório**

#### **Título/Tema**

Aprendizagem por estação

Funções vitais – sistema digestório

#### **Objetivos de Aprendizagem**

Estudar as funções dos órgãos do sistema digestório.

Compreender a quebra de macromoléculas em micromoléculas.

#### **Interação com:**

Interação com a disciplina de Química (desnaturação das proteínas, pH e transformação de substâncias)

#### **Orientações para o Professor**

Inicialmente será necessária uma aula expositiva com o auxílio do Datashow para a apresentação do sistema digestório. Na sequência, os alunos deverão ser agrupados produtivamente e conduzidos ao laboratório de Biologia, onde participarão de uma aula prática. No laboratório serão montadas estações de aprendizagem. Cada estação corresponde a uma parte do sistema digestório.

##### **Estações:**

Em dois tubos de ensaio colocar água, amido e tintura de iodo. Em um deles colocar saliva. Observar o que aconteceu.

Colocar a mesma quantidade de água em dois béqueres. Pegar dois comprimidos efervescentes. Um dos comprimidos deve ser triturado e o outro não. Colocar os comprimidos nos béqueres ao mesmo tempo e observar.

Quebrar um ovo e adicionar suco de limão ou vinagre e observar.

Colocar óleo vegetal em dois béqueres. Em um dos béqueres adicionar detergente. Comparar e observar o que aconteceu.

Cada grupo deve passar por todas as estações e descrever o que está acontecendo em cada estação. Posteriormente, cada grupo apresentará as conclusões para a sala e coletivamente montaremos uma conclusão.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

Observar e identificar os órgãos do sistema digestório.

Entender o processo de digestão e a importância para a sobrevivência.

### Situação Problema

O sistema digestório é composto por diversos órgãos que tem por funções a quebra macromoléculas em micromoléculas. Na sequência, essas micromoléculas são absorvidas pelo corpo e ocorre a eliminação das fezes. Ao caminhar e observar as estações de aprendizagem o aluno deve entender o processo que está acontecendo e relacionar a um órgão do sistema digestório humano. Ao final da passagem pelas estações é necessário a sistematização do conhecimento por grupo e, em seguida, a discussão coletiva dos alunos da sala.

### Avaliação

Os alunos serão avaliados durante o percurso das atividades. As manifestações orais e escritas serão consideradas bem como a participação em aula.

## Referências

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. Biologia. Vol.2. 2.ed. São Paulo: Moderna, 2004, 610p.



**Tiago Yamazaki Izumida Andrade**  
tiago.yandrade@gmail.com  
Etec Waldyr Duron Júnior

## **Roteiro Experimental**

### **Tipagem sanguínea (Sistema ABO e RH)**

#### **Título/Tema**

Tipagem sanguínea (Sistema ABO e RH)

#### **Objetivos de Aprendizagem**

Compreender a técnica de identificação dos diferentes tipos sanguíneos humano.

#### **Interação com:**

- Química
- Bioquímica
- Enfermagem

#### **Orientações para o Professor**

- O experimento deve ser feito com a supervisão do professor e, quando disponível, um técnico em enfermagem;
- Os alunos devem ser orientados quanto ao cuidado em lidar com materiais biológicos, como o sangue;
- O professor ou técnico em enfermagem deverá perfurar o dedo dos alunos voluntários para realizar o teste. Para isso, esses profissionais deverão utilizar luvas e esterilizar o dedo do aluno com algodão umedecido em álcool.
- Antes da experimentação é importante que o professor tenha debatido com os alunos os conceitos sobre os tipos sanguíneo e a técnica de tipagem sanguínea.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

Se uma pessoa tem sangue tipo A quer dizer que possui antígeno A em suas hemácias e seu sistema imune produz anticorpos anti-B ; se o sangue é tipo B, a pessoa tem antígeno B; e anticorpos anti-A, já se o sangue é O significa a ausência dos antígenos, porém o sistema de defesa produz anti-A e anti-B. A pessoa com sangue tipo AB tem antígenos A e B e não produz anti-A e nem anti-B. Quanto ao sistema RH, a pessoa com RH positivo tem antígeno RH em suas hemácias e seu sistema imune não produz anti-RH, porém se ela for RH negative, significa que ela não tem antígeno RH em suas hemácias, porém seu sistema imune produz anti-RH.

**Objetivo:** Identificar os tipos de sangue dos alunos

### Situação Problema

Você sabia que a incompatibilidade sanguínea pode fazer com que anticorpos da mãe destrua as hemácias do feto ou do recém-nascido?

**Objetivo:** Analisar a relação entre antígenos e anticorpos ligados à tipagem sanguínea.

### Avaliação

Os alunos serão avaliados durante toda a atividade. Além disso terão que montar um esquema dos resultados para descobrir o tipo de sangue de cada indivíduo analisado, como indicado a seguir:

### Resultados

Indivíduo 1:

### Referências

ARRUDA, E.H.P.; ORTIZA, T.A.; PINHEIRO, D.O. Importância do Autoconhecimento dos Grupos Sanguíneos (ABO e Rh) de Alunos de Tangará da Serra-MT. UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde;15(3):199-202, 2013.

BIOMEDICINA BRASIL. Tipagem e grupos sanguíneos. 2016. Disponível em: <https://www.biomedicinabrasil.com/2016/08/tipagem-e-grupos-sanguineos.html>. Acesso em: 24/10/2018.

## Orientações para o Aluno

### Materiais

- Soros Anti-A; Anti-B; Anti-D (Rh)
- 2 Lâminas (por pessoa que será testada);
- Lanceta;

### Procedimento

- Furar o dedo com a lanceta
- Pingar 2 gotas de sangue nas extremidades de uma lâmina e em outra lâmina pingar uma gota de sangue;
- Na lâmina com 2 gotas de sangue, pingar o soro anti-A em uma das gotas e na outra o soro anti-B
- Na lâmina com apenas uma gota de sangue pingar o soro anti-D
- Esperar alguns minutos;
- Anotar o que aconteceu

**Janaina Bruna Pissolati Fernandes**

jbrunapf@yahoo.com.br

Etec Irmã Agostina e Jardim Angela

## **Roteiro Experimental**

### **Reconhecendo substâncias orgânicas - Glicose**

#### **Título/Tema**

Reconhecendo substâncias orgânicas (glicose e amido)

#### **Objetivos de Aprendizagem**

- Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema.
- Perceber o significado e a importância dos elementos da natureza para a manutenção da vida.
- Comparar o estudo na teoria relacionando com a prática por meio de experimentos qualitativos e quantitativos.

#### **Interação com:**

- Química

#### **Orientações para o Professor**

O experimento pode ser feito em grupos de no máximo 4 alunos.

Deve-se orientar os alunos quanto às normas gerais de segurança e técnicas laboratoriais básicas.

Antes da experimentação é importante verificar quais conhecimentos os alunos já possuem sobre o assunto a ser tratado. O texto introdutório pode ser usado para desencadear uma discussão sobre o tema.

#### **Conceitos que podem ser desenvolvidos:**

- Explicar conceito e funções biológicas
- Reconhecer que a glicose é a principal fonte de energia para as células, encontrada em vários alimentos.

- Explicar que o amido é um polissacarídeo que para determinar a sua presença são necessárias algumas gotas de solução de iodo, para que ocorra uma reação química

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

A glicose é a principal fonte de energia para as células, sendo encontrada em vários alimentos, inclusive frutas. Trata-se de um monossacarídeo cuja fórmula é  $C_6H_{12}O_6$ . Em nosso organismo, as concentrações normais de glicose no sangue variam de 70 a 110 mg por 100 ml de sangue, e parte da glicose que ingerimos é eliminada pela urina. Nas farmácias, existe um material, denominado glico-fita, que nos permite determinar a concentração de glicose presente na urina, sendo normalmente utilizado por diabéticos. O amido é um polissacarídeo, cuja fórmula é  $C_6H_{10}O_5$ , sendo considerado uma macromolécula, um polímero natural. Está presente em muitos alimentos, após a sua metabolização, o amido dará origem, entre outras substâncias, à glicose. Este é um dos principais motivos pelo qual os diabéticos têm uma dieta controlada, contendo pequenas quantidades de amido. Uma maneira de determinar a presença de amido nos alimentos consiste em adicionar a eles uma gota de solução de iodo (tintura de iodo), à venda nas farmácias. Quando um alimento contendo amido entra em contato com o iodo, ocorre uma reação química que é evidenciada por uma mudança de cor.

- Comparar o estudo na teoria relacionando com a prática por meio de experimentos qualitativos e quantitativos

### Situação Problema

Atividade 01: Entre os sistemas analisados, quais contém glicose?

Atividade 02: Quais dos sistemas analisados contém amido?

**Objetivos:** determinar a existência da glicose e identificar a existência do amido em alguns alimentos.

### Avaliação

Realização da Experimentação Critérios:

- Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;
- Organização do grupo, observando a lista de materiais que recebeu, manuseando o material adequadamente, fazendo registros das observações e atentando para a limpeza ao término da experimentação;
- Cumprimento às regras de segurança, usando de forma correta os Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- Fazer registro das observações com clareza;

- Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

Apresentação dos Resultados Critérios:

- Anotar os dados fielmente e de forma clara sem fazer arredondamentos.
- Responder às questões de discussão e análise relacionando-os aos objetivos previstos no início do experimento.

## Referências

PEREIRA, S. G.; FONSECA, G. A. G.; FELIZ, G. P. et. al. MANUAL DE AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA -COMPÊNDIO 2015.150p

SOUZA, A. Apostila para aulas práticas de biologia e histologia. Centro de Ciência da Saúde e do Esporte. Santa Catarina, 2008.

## Orientações para o Aluno

### Atividade 01:

Entre os sistemas analisados, quais contêm glicose?

Material e Reagentes

- 4 glico-fitas
- 1 banana
- 10 ml do suco de laranja
- 10 ml de leite
- 10 ml de refrigerante
- 4 pires

Procedimento

- Colocar no pires número 1 a banana previamente amassada
- Colocar no segundo pires, uma porção de leite, no terceiro o refrigerante e no quarto o pires o suco de laranja.
- Inserir as glico-fitas em cada um dos pires, deixando-a em contato com a amostra por um minuto. Observe a variação ocorrida na glico-fita em cada alimento com a escala impressa na embalagem. Anote tudo.

**Atividade 02:**

Quais dos sistemas analisados contém amido?

**Material e Reagentes**

- 30 ml de tintura de iodo
- 1 batata pequena
- 1 pedaço de pão branco
- 1 colher de sopa de farinha de trigo
- 3 pires
- 1 Conta-gotas

**Procedimento**

- Colocar, separadamente, uma amostra de cada material em um pires.
- Adicionar uma gota de tintura de iodo em cada amostra e observe a mudança de cor. Anote tudo.

**Juliana da Costa Rosa**

rosa.juliana0504@gmail.com

Etec de Sapopemba

## Roteiro Experimental

### Antibiograma

#### Título/Tema

Antibiograma (Produtos de higiene/ limpeza)

#### Objetivos de Aprendizagem

- Utilizar culturas bacterianas em meio de cultura.
- Acompanhar o crescimento microbiano.
- Analisar a eficácia de alguns produtos de higiene / limpeza.
- Comparar o crescimento das colônias quanto a formação dos halos de inibição.

#### Interação com:

- Biologia

#### Orientações para o Professor

O experimento pode ser feito com grupos de no máximo 5 pessoas.

Antes de iniciar os procedimentos é necessário verificar se os alunos estão com jaleco de algodão e touca descartável.

Conceitos de biossegurança devem ser lembrados.

Conceitos que podem ser desenvolvidos:

- Preparação de meio de cultura sólido.
- Inoculação.
- Crescimento microbiano.
- Conceitos sobre fator de inibição.



## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

O antibiograma é um teste que oferece como resultado padrões de resistência ou susceptibilidade de uma bactéria específica a vários antimicrobianos (antibióticos ou quimioterápicos). Os resultados do antibiograma são interpretados e usados para tomar decisões sobre tratamento.

O teste mais usado na rotina laboratorial é o da difusão do antimicrobiano. Nessa técnica, uma suspensão padronizada do organismo em teste é espalhada na superfície do meio de cultura. O antimicrobiano, impregnado em um disco de papel de filtro, é colocado sobre o meio de cultura inoculado com a bactéria.

A interpretação da susceptibilidade se baseia na medida do halo de inibição do crescimento bacteriano formado ao redor do disco. É importante notar que microrganismos que apresentarem resistência *in vitro* também serão resistentes *in vivo*. Por outro lado, microrganismos apresentando sensibilidade *in vitro* podem ser resistentes *in vivo*.

Analisar produtos de higiene/ limpeza, quanto a sua eficácia.

### Situação Problema

- Como saber se o produto utilizado é eficaz quanto a sua ação antimicrobiana?
- Quais produtos são melhores para higienização?
- Como analisar uma amostra através de técnicas de laboratório?

## Avaliação

Realização da experimentação

### Critérios:

- Discussão sobre a necessidade de análise de produtos de higiene/ limpeza.
- Organização dos materiais, do grupo e utilização dos EPIs.
- Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

### Apresentação dos Resultados Critérios:

- Relatório de aula prática com a classificação dos produtos analisados.

## Referências

[www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_208\\_21720039247.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_208_21720039247.html)

## Orientações para o Aluno

- Prepara o meio de cultura para contagem de bactérias totais (PCA) e autoclavar para esterilizar o meio.
- Despejar o meio de cultura em placas de petri e aguardar a solidificação.
- Após o meio de cultura apresentar características de uma gelatina, utilizar um Swab para fazer o esfregaço em determinado local. (bancadas, mãos, maçanetas, etc.)
- Utilizar um papel filtro cortado em círculo de mais ou menos 2 cm de diâmetro e submerso ao produto que se deseja analisar.
- Colocar o papel filtro no centro da placa de petri com a previa inoculação através do swab.
- Acondicionar em estufa por 48h a 36°C.
- Analisar o halo de inibição e classificar os produtos analisados.

**Maria Antonieta Nardin França**

maria.franca@etec.sp.gov.br

Ettec Rosa Perrone Scavone

## Roteiro Experimental

# Limpendo uma Mancha de Óleo

### Título/Tema

Poluição Ambiental: Derrame de Óleo nos Oceanos

### Objetivos de Aprendizagem

Visualizar as proporções de um derramamento de óleo no oceano em um ambiente simulado.

Buscar soluções para problemas reais que atingem o meio ambiente.

### Interação com:

- Química
- Física
- Geografia

### Orientações para o Professor

Conteúdo desenvolvido: Sustentabilidade e Poluição.

Crie uma discussão com os alunos antes de começar o experimento sobre esse tipo de poluição.

Peça para a turma trazer exemplos de causas do derramamento de óleo (acidentes em navios petroleiros, falhas na conservação dos equipamentos, inconformidade com a legislação ambiental, lançamento no mar de água utilizada para lavagem de tanques de petroleiros, etc.).

Fale sobre o quanto isso impacta a natureza: petróleo é tóxico para muitos animais marinhos, matando ou gerando doenças em diversos animais; óleo forma uma camada na superfície do mar que impede a penetração dos raios solares, impedindo a fotossíntese de algas; sob o sol, ele se decompõe e vai parar na atmosfera, poluindo o ar; o derramamento pode atingir as praias, afetando também a vida terrestre, entre outros.

Traga exemplos de grandes catástrofes ambientais por derramamento de óleo, como a do Golfo do México em 2010, onde 1.600 quilômetros de águas foram contaminadas pela mancha de óleo.

Para auxílio ao professor, estes dois artigos tratam de formas utilizadas para conter um vazamento de óleo quando ele acontece: Como conter um vazamento de óleo no oceano? (<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-conter-um-vazamento-de-oleo-no-oceano/>) e Como é a limpeza de uma área atingida por vazamento de petróleo?

(<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-e-a-limpeza-de-uma-area-atingida-por-vazamento-de-petroleo/>).

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

- Mostrar ao aluno que é ato de cidadania, quando nos colocamos como responsáveis pela preservação do meio ambiente.
- Roteiro de aula:

1. Pedir que os alunos se reúnam em grupos e troquem ideias sobre os recortes de jornais, artigos de blogs, pesquisas, etc. Após um consenso da turma, liste na lousa as conclusões de cada grupo. Para só então iniciar o experimento.

2. Materiais Necessários para o experimento:

- Água
- Pena
- Caneta hidrocor
- 2 potes plásticos
- Papel toalha
- Bolas de algodão Óleo
- Conta-gotas Cilindro graduado de 100ml
- Palitos de churrasco Detergente

3. Procedimento:

3.1 Marque um dos potes como praia e o outro como oceano. Coloque água nos dois potes até mais ou menos 2cm.

3.2 Lentamente coloque 20ml de óleo no centro do pote oceano. Anote suas observações.

3.3 Mergulhe uma pena e seu dedo no óleo. Veja como cada é afetado pelo óleo.

3.4 Tente limpar a pena e o seu dedo com o algodão ou o papel toalha. Anote se restou óleo na pena e no seu dedo ou não.

3.5 Agora tente limpar a mancha da água. Primeiro, use os palitos, tente impedir o óleo de chegar próximo à praia.

3.6 Agora, lentamente, sobre a superfície da água de lado do oceano para simular o vento e as ondas.

3.7 Agora use o algodão, papel toalha e conta-gotas para retirar o máximo de óleo possível. Anote suas observações de cada um desses passos.

3.8 No outro pote, acrescente 20ml de óleo no centro do pote. Adicione 20 gotas de detergente. Observe e anote o que aconteceu.

3.9 Coloque o óleo e os materiais usados no lixo e lave as mãos.

### Situação Problema

Situação Problema: Mancha de Óleo no Oceano.

- Como se pode limpar um derramamento de óleo na água?

### Avaliação

Observações/análise:

- Um jeito de reduzir a ameaça de um derramamento de óleo é transportar menos quantidade dele pelos oceanos. Pra isso acontecer, as pessoas precisariam usar menos óleo em suas vidas diárias.
- Faça uma pesquisa sobre maneiras de reduzir o uso de óleo e liste três exemplos que você e sua família poderiam adotar para isso acontecer.

Critérios de avaliação pelo Professor:

1. Quanto à discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno

- Organização do grupo,
- Clareza e criticidade nos registros e observações
- Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas,
- Não se dispersando com conversas paralelas.

2. Quanto a pesquisa:

- Descobrir soluções práticas para a redução do uso de óleo e que realmente possam ser aplicadas no nosso dia-dia.

Critérios de avaliação pelo aluno:

1. Planilha de autoavaliação. Aluno deverá responder:

- a) Você se saiu bem em limpar a mancha de óleo no primeiro pote?

- b) A água ficou tão limpa quanto estava no início?
- c) Você conseguiu impedir o óleo de chegar na praia?
- d) Qual a relação desse modelo com a dificuldade de se limpar uma mancha na vida real?
- e) O que aconteceu quando você limpou a pena e o seu dedo.
- f) O que acontece com animais que entram em contato com óleo de uma mancha?

## Referências

AULA NA PRÁTICA. Aula Prática: Limpando uma Mancha de Óleo. Disponível em: <<https://aulanapratica.wordpress.com/tag/poluicao-da-agua/>> Acesso em: 22 de março de 2018.

SUPER INTERESSANTE. Como conter um vazamento de óleo no oceano? Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-conter-um-vazamento-de-oleo-no-oceano/>> Acesso em: 04 de julho de 2018.

SUPER INTERESSANTE. Como é a limpeza de uma área atingida por vazamento de petróleo? Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-e-a-limpeza-de-uma-area-atingida-por-vazamento-de-petroleo/>>. Acesso em: 04 de julho de 2018.

## Orientações para o Aluno

Limpando uma mancha de óleo Problema:

Como se pode limpar um derramamento de óleo na água?

Antes de começar, faça uma lista de previsões baseadas nessas perguntas:

O que vai acontecer com o óleo quando você o acrescenta a água? Ele vai flutuar, afundar, se misturar? Explique sua resposta.

Qual material vai melhor limpar o óleo da água: algodão, papel toalha ou conta-gotas? Que 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?

**Marcela Teresinha Szitas Lima**  
profmarcelaga@gmail.com  
Etec Júlio de Cardoso- 100

## Roteiro Experimental

### Ciclos Biogeoquímicos

#### Título/Tema

Ciclos Biogeoquímicos

#### Objetivos de Aprendizagem

- Motivar o aluno, através da construção de um sistema fechado e análise de sua dinâmica
- de transformações biogeoquímicas, a alcançar a compreensão dos aspectos que levam à
- manutenção da vida nos ecossistemas;
- Compreender a importância da aplicação de métodos para a construção de conhecimento.

#### Interação com:

- Química
- Geografia

#### Orientações para o Professor

Após a fundamentação teórica sobre os aspectos que constituem um ecossistema e os ciclos biogeoquímicos que o mantém, o professor deverá orientar os alunos para que providenciem os materiais que serão necessários, no dia da montagem do sistema fechado (terrário).

- No dia montagem, o professor poderá formular questões que conduzam a formulação de hipóteses relacionadas ao desenvolvimento e manutenção do ambiente formado, além disso, dar orientações para que o aluno elabore um diário de bordo.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

O terrário, também conhecido como Caixa Wardiana, inventado pelo médico Nathaniel Bagshaw Ward no séc. XIX recria um ecossistema em miniatura onde é possível observar o ciclo da água, relacionar a fotossíntese e a respiração celular aos ciclos do oxigênio e gás carbônico para a manutenção da vida.

### Situação Problema

Que aspectos são importantes para que a vida se mantenha mesmo em um sistema fechado, principalmente em relação à obtenção de água, oxigênio e carbono?

### Avaliação

O aluno deverá apresentar um diário de bordo elaborado com imagens e a descrição dos eventos ocorridos durante 30 dias. Além disso, participar de uma roda de discussão, orientada pelo professor, onde os alunos compartilhem questões, observações, resultados e outras experiências e, tirem juntos, conclusões a respeito do experimento.

### Critérios:

- Empenho do discente e capricho na apresentação do diário de bordo
- Participação na roda de discussão;
- Domínio dos conceitos, uso correto dos termos técnicos;
- Clareza na apresentação dos resultados e suas análises

## Referências

PORTAL DO PROFESSOR. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=15176>. Acesso em: 03 de maio de 2018.

PONTO BIOLOGIA. Disponível em: <http://pontobiologia.com.br/construindo-terrario/>. Acesso em 03 de maio de 2018.

USP-CIENCIA EM MÃO. Disponível em: <http://www.cienciahao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=ema&cod=>. Acesso em: 03 de maio de 2018.

CONSTRUINDODECOR. Disponível em: <http://construindodecor.com.br/terrario/>. Acesso em: 03 de maio de 2018.

## Orientações para o Aluno

Roteiro Experimental:

- Materiais para o terrário fechado:
- Recipiente de boca larga de plástico ou vidro incolor e transparente;



- Filme plástico para vedar o recipiente (terrário fechado);
- Pedrinhas brancas ou coloridas.
- Areia grossa
- Carvão moído;
- Terra peneirada para jardinagem;
- Bismaga com Água;
- Álcool;
- Peneira;
- Bastões de qualquer material;
- Espátula ou colher;
- Pano para limpeza.
- Pequenas plantas que gostam de água e tenham raízes pouco profundas.

**Procedimento:**

Com um pano umedecido no álcool desinfete a parte interna do recipiente;

Cubra o fundo do recipiente com pedriscos;

Sobre essa camada faça outra, mais fina, com areia e depois outra com carvão, como mostra a figura.

Coloque a terra peneirada numa proporção que não ultrapasse 40% do volume do recipiente.

Com um bastão abra um espaço na terra e acomode as raízes da planta;

Faça uma leve pressão ao redor da parte enraizada para a fixação da planta;

Regue se necessário, com pouca água.

Cubra com filme plástico.

Deixe o terrário em local onde haja incidência de luz solar não direta.

Registre as mudanças em um diário de bordo

**Obs.:** Observe o espaço aéreo deixado para o desenvolvimento das plantas ( $\frac{1}{4}$  do espaço do terrário),

Cuide para que as raízes não fiquem com espaços sem terra;

Caso queira colocar mais de 1 espécie, até 3, dimensione os espaços entre uma muda e outra;

As camadas, estruturadas a cima, não devem ultrapassar 40% do recipiente

**Kátia de Almeida**

katia.almeida34@etec.sp.gov.br

Etec de Monte Mor

## **Roteiro Experimental**

### **Transporte celular – osmose**

#### **Título/Tema**

Transporte celular – um experimento simples de transporte do tipo passivo, chamado “osmose”

#### **Objetivos de Aprendizagem**

Explicar o processo de osmose em células animais e/ou vegetais colocadas em soluções de diferentes concentrações.

#### **Interação com:**

- Biologia
- Química

### **Orientações para o Professor**

O aluno poderá realizar o experimento abaixo em casa ou na escola, visto que o mesmo é muito simples de ser feito e os materiais necessários são de fácil acesso. É só seguir passo a passo.

Tal atividade pode ser realizada nas escolas que não possuem laboratório de ciências, pois é possível fazer uma analogia com o que acontece no interior das nossas células e o que está sendo visto a olho nu pelo aluno.

### **Roteiro de Aula**

#### **Objetivo de Estudo**

Visualizar o processo de osmose, bem como saber identificar e explicar os eventos desencadeadores do transporte celular.

## Situação Problema

O que ocorrerá com os ovos após serem colocados em diferentes soluções com concentrações diferentes?

## Avaliação

Responder as questões abaixo

1. O que aconteceu com o ovo colocado em água?
2. O que aconteceu com o ovo colocado no sal?
3. Explique a diferença de tamanho e peso (caso tenha uma balança no laboratório de ciências) observada entre os ovos colocado em água e o colocado no sal.
4. O que é osmose? Quando ela ocorre? Explique.

## Referências

BIOLOGIA SEED. Disponível em: [http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/praticas/osmose\\_ovo.pdf](http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/praticas/osmose_ovo.pdf). Acesso em: 03 de novembro de 2018.

## Orientações para o Aluno

Seguir corretamente os procedimentos da atividade experimental. Só é preciso cuidado para não romper a membrana do ovo após sua descalcificação.

- Experimento
- Materiais
- Dois ovos crus
- Vinagre

Dois copos de vidro ou béqueres médios

- Sal
- Água

## Procedimento

Colocar os ovos cada um em um béquer (ou copo) diferente

Cobrir os ovos com vinagre

Aguardar de 2 a 4 dias até a completa descalcificação dos ovos (nesta etapa pode usar os dedos para acelerar a descalcificação, só é preciso tomar cuidado para que a membrana interna do ovo não se rompa). Mantenha sempre os ovos todos cobertos com vinagre.

Após a descalcificação total, tirar os ovos do vinagre e coloca-los em um béquer com água e outro todo com sal. Aguarde por mais 3 dias aproximadamente.

Retirar os ovos das soluções e compara-los.

Responder as questões da avaliação.

**Maria Salete Zufelato Vencel**  
zufelatovencel@hotmail.com  
Etec Manoel dos Reis Araújo

## Roteiro Experimental

### Cromatografia em Papel

#### Título/Tema

Cromatografia de pétalas de flores

#### Objetivos de Aprendizagem

- Conhecer os diferentes pigmentos que compõem uma flor;
- Visualizar os pigmentos existentes nas flores;
- Conhecer o processo de separação de substâncias;
- Compreender a importância do pigmento no vegetal.

#### Interação com:

- Química

#### Orientações para o Professor

O experimento pode ser realizado pelo professor, mas, por se tratar de um experimento simples, fica muito mais interessante se for realizado em grupos, de no máximo 4 alunos.

É importante o professor comentar com os alunos, de antemão, que devem trazer vários exemplares de flores.

As flores de *Hibiscus sp* são fáceis de serem coletadas e o resultado é satisfatório, mas qualquer flor e mesmo folhas de plantas, apresentam um bom resultado. Caso algum aluno trouxer para a aula alguma flor que contenha leite, é muito importante orientá-lo para não colocar a mão no olho, pois, poderá ocasionar ferimento e queimadura no olho.

Além do experimento utilizando flores, pode-se realiza-lo também com canetas hidrográficas. O resultado é bem mais rápido quando comparado com o das pétalas.

Conjuntamente à cromatografia, onde o aluno irá identificar os pigmentos existentes nas flores e/ou canetas hidrográficas, é interessante o professor explicar sobre o Disco de Newton, que auxilia a compreensão sobre a separação de misturas e o espectro de cores, além dos

benefícios dos vegetais coloridos para a saúde humana.

Quanto ao líquido a ser utilizado no experimento, o recomendado é o álcool, mas a utilização de acetona traz um resultado bem mais rápido. Com o álcool, o resultado também será alcançado, embora possa demorar até 24h para que o papel de filtro fique completamente seco.

Conceitos que podem ser desenvolvidos:

- Separação de misturas;
- Absorção de líquidos;
- Eluente e eluição;
- Pigmentos;
- Capilaridade;
- Benefícios dos vegetais à saúde humana.

## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

A cromatografia em papel demonstra para o aluno que o reino vegetal é constituído por diferentes pigmentos que podem ser observados, se separados.

O aluno conseguirá, também analisar os diferentes pigmentos existentes nas canetas hidrográficas, caso o professor deseje realizar o experimento com as canetas, mas, o objetivo é o mesmo, ou seja, analisar e verificar os diferentes pigmentos que compõem as cores.

### Situação Problema

As plantas apresentam apenas as cores que visualizamos?

Objetivo: Observar, durante alguns minutos, a diferença de velocidade da subida das diferentes cores que compõem as flores e/ou canetas hidrográficas.

### Avaliação

- Realização do experimento: como o aluno consegue se organizar para realizar o experimento, observando sua preocupação em observar os pigmentos em diferentes flores, além de sua colaboração e cooperação com os colegas.
- Apresentação dos resultados: analisar como os alunos irão organizar os papéis de filtro para arquivo e análise dos pigmentos.
- Observação direta: verificando a participação do aluno durante as discussões e indagações do professor, com argumentação consistente, a interação do aluno com seu colega de classe.

- Debate: atuação do aluno sobre o tema estudado, clareza de ideias, interatividade.

## Referências

UFSM. Acesso em: <http://w3.ufsm.br/piquini/biomol09/cromatografia.ppt>. Disponível em: 03 de maio de 2018.

FROQUE NO SAPO. Acesso em: <http://froque.no.sapo.pt/CROMATOGRAFIA-TLQ2.pdf>. Disponível em: 03 de maio de 2018.

Qnesc. Acesso em: <http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc07/atal.pdf>. Disponível em: 03 de maio de 2018.

## Orientações para o Aluno

Os vegetais apresentam cores bem variadas. Os materiais que dão colorido aos vegetais são chamados de pigmentos. A clorofila, por exemplo, é um dos pigmentos mais comuns no reino vegetal. Mas nem sempre percebemos sua presença no vegetal. Nas folhas roxas de alguns vegetais, também existem pigmentos verdes.

É comum ouvirmos falar que, quanto mais colorida for nossa alimentação, mais saudável ela será. Os nutrientes em si – proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais- não apresentam cor, mas os pigmentos naturais, que dão cor aos alimentos, mesmo não tendo propriedades nutritivas, são grandes aliados no combate e na prevenção de doenças.

A Cromatografia é um processo de separação e identificação de componentes de uma mistura.

Essa técnica é baseada na migração dos compostos da mistura, os quais apresentam diferentes interações através de duas fases:

- Fase móvel: fase em que os componentes a serem isolados “correm” por um solvente fluido, que pode ser líquido ou gasoso;
- Fase estacionária: fase fixa em que o componente que está sendo separado ou identificado irá se fixar na superfície de outro material líquido ou sólido.

O processo cromatográfico consiste na passagem da fase móvel sobre a fase estacionária, dentro de uma coluna ou sobre uma placa. Assim, os componentes da mistura são separados pela diferença de afinidade através das duas fases.

Cada um dos componentes da mistura é seletivamente retido pela fase estacionária, resultando em migrações diferenciais destes componentes.

A cromatografia serve para identificação de substâncias, purificação de compostos e separação de componentes de misturas.

Existem vários tipos de cromatografia:

- Cromatografia em coluna: é a mais antiga técnica cromatográfica. É uma técnica para separação de componentes entre duas fases, sólida e líquida, baseada na capacidade de adsorção e solubilidade. O processo ocorre em uma coluna de vidro ou metal.
- Cromatografia planar: compreende a cromatografia em papel e em camada delgada.
- Em papel: é uma técnica para líquido-líquido, no qual um deles é fixo a um suporte sólido. A separação e identificação dos componentes da mistura ocorre sobre a superfície de um papel

filtro, sendo essa a fase estacionária.

- Em camada delgada: é uma técnica para líquido-sólido, na qual a fase líquida ascende por uma camada fina de adsorvente sobre um suporte, geralmente, uma placa de vidro colocada dentro de um recipiente fechado.

Experimentação:

- Materiais utilizados:
  - Diferentes flores/folhas de plantas (ou canetas hidrográficas coloridas);
  - Filtro de papel (Melita);
  - Álcool ou acetona;
  - Bastão para macerar as plantas;
  - Tesoura para cortar o filtro de papel em tiras;
  - Copos de vidro ou descartável.

Procedimento:

- Colocar as pétalas de uma flor dentro de um copo.
- Colocar um pouco de álcool/acetona;
- Macerar bem as pétalas;
- Colocar um pedaço de filtro de papel (aproximadamente 15cm x 4cm), de maneira que uma ponta fique em contato com o macerado e a outra ponta fique na borda do copo;
- Deixar o álcool/acetona evaporar e espere secar o papel de filtro;
- Observar os diferentes pigmentos das pétalas da flor.

**OBS:** se o professor preferir realizar o experimento com canetas hidrográficas, basta fazer um ponto em uma das extremidades da folha de papel filtro e coloca-la em contato com o álcool em um copo.



**Edinei Oliveira Chagas**  
edineichagas@gmail.com  
Etec Arnaldo Pereira Cheregatti – Aguaí

## Roteiro Experimental

### Divisão Celular

#### Título/Tema

Maquetes comparativas entre mitose e meiose

#### Objetivos de Aprendizagem

- Desenvolver habilidades práticas para a construção de modelos
- Procurar sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação problema
- Conhecer e diferenciar as divisões celulares mitose e meiose, bem como suas etapas

#### Interação com:

- Artes

#### Orientações para o Professor

Por meio desta atividade prática espera-se que o aluno assimile os conceitos de mitose e meiose e saiba diferenciá-los, bem como suas etapas.

Para tanto, os alunos construirão maquetes, com massa de modelar, das etapas da mitose e da meiose, usando como base placas de papelão, pranchetas ou, recomendavelmente (por ser mais rígido e oferecer melhor suporte) placas de pisos usados em construção.

#### Roteiro de Aula

##### Objetivo de Estudo

Os processos de divisão celular, apesar de serem de suma importância para o entendimento de diversos conceitos biológicos, são, por vezes, encarados pelos alunos como assuntos bastante complexos, devido, principalmente, aos diversos processos que ocorrem, bem como às nomenclaturas bastante dissociadas de seu vocabulário cotidiano.

Dessa forma, por meio de uma atividade de montagem de uma maquete, pode-se minimizar esse impacto causado pela complexidade que envolve esse tópico e gerar nos alunos um aprendizado mais efetivo.

### **Situação Problema**

Conseguir assimilar os conceitos de mitose e meiose e saber diferenciá-los, bem como suas etapas.

### **Roteiro de aula**

Após o trabalho de análise comparativa entre os processos de mitose e meiose, o professor dividirá a sala em quatro grupos, dois que farão maquetes sobre mitose e dois que farão sobre a meiose.

Após a divisão dos grupos, o professor orientará a que todos tragam massa de modelar e, também, pisos e azulejos, de preferência um pouco maiores, que costumam ser encontrados com relativa facilidade nas casas dos alunos, como restos de construção ou reformas.

Os grupos que farão as maquetes de mitose deverão trazer quatro azulejos, e os que farão a meiose precisarão de oito azulejos.

No dia da confecção das maquetes, o professor orientará os alunos a fazerem maquetes de células que possuam, por exemplo, quatro cromossomos (a fim de facilitar a confecção e não poluir a maquete) usando a massa de modelar para representar a membrana plasmática, a carioteca e os cromossomos, nas fases de prófase, metáfase, anáfase e telófase da mitose e prófase I e II, metáfase I e II, anáfase I e II e telófase I e II da meiose.

### **Avaliação**

Será realizada por meio da observação do empenho dos alunos durante todo o processo de construção das maquetes, analisando sua interação com os demais colegas bem como sua participação na montagem da mesma.

Após a montagem, espera-se que os alunos conheçam melhor as etapas das divisões celulares de meiose e mitose, demonstrando tais conhecimentos por meios diversos, como durante as exposições dos trabalhos realizados e, também, por meio de relatórios escritos e atividades avaliatórias.

### **Referências**

MENDONÇA, Vivian L. *Biologia – Volume 1*. 2.ed. São Paulo: Editora AJS, 2013.

LAURENCE, J. *Biologia Volume Único*. 1.ed. São Paulo: Editora Nova Geração. 2005.

AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R. *Biologia – Volume 1*. 3.ed. São Paulo: Editora Moderna, 2010.

PAULINO, Wilson R. *Biologia Volume Único*. 9.ed. São Paulo: Editora Ática, 2004.

FAVARETTO, José A.; MERCADANTE, Clarinda. *Biologia – Volume Único*. 1.ed. São Paulo: Editora Moderna, 2005.

## Orientações para o Aluno

Após estudar e conhecer os processos de mitose e meiose e como e quando ocorrem, o aluno irá colocar em prática aquilo que aprendeu, construindo, em grupo, maquetes representativas da mitose e meiose, reforçando, por meio de materiais concretos, os conceitos, por vezes abstratos e confusos, relacionados com esses processos extremamente importantes para a manutenção da vida.

**Sonia Aparecida Gurgueira Barca**

sonia.barca@etec.sp.gov.br

Etec Mairiporã

## **Roteiro Experimental**

### **Ação dos Organismos Decompositores**

#### **Título/Tema**

Conservação dos alimentos versus ação dos microrganismos decompositores.

#### **Objetivos de Aprendizagem**

- Verificar a ação dos organismos decompositores nos alimentos;
- Testar a validade de alguns métodos de conservação de alimentos;
- Compreender a importância dos decompositores no ciclo da matéria;

#### **Interação com:**

- Física
- Química

#### **Orientações para o Professor**

Professor:

- O experimento poderá ser realizado pelo professor, mas, por se tratar de um ensaio muito simples, fica muito mais interessante se for realizado em grupos de alunos, no máximo cinco integrantes.
- O professor pode solicitar aos grupos para trazerem pequenas porções de alimentos como frutas (banana) ou preparados (arroz cozido).
- Como um dos itens a serem observados é a alteração do odor, orientar os alunos para não aspirarem diretamente os frascos durante as semanas de acompanhamento devido a presença de esporos.
- No caso de o alimento escolhido ser fruta (banana), o professor deverá utilizar faca de mesa para corte e deverá realizar os mesmos.

- Separar cinco copos plásticos de requeijão, com as respectivas tampas.
- Fita crepe e etiquetas para identificar as amostras e grupos, além dos fechamentos dos copos.]Canetas.

Conceitos que podem ser desenvolvidos:

- Prática do “Método Científico”: levantamento de hipóteses e confronto do resultado esperado com o obtido;
- Importância da água líquida para a vida;
- Efeito da temperatura no metabolismo;

## Roteiro de Aula

Objetivo de Estudo

- Demonstrar experimentalmente a validade de alguns métodos de conservação de alimentos, elaborando previsões (resultado esperado) e confrontar com os resultados obtidos.
- O aluno será capaz de relacionar a ação dos decompositores do ciclo da vida e a ação humana retardando este processo com a finalidade de prolongar a vida dos alimentos para alimentar a grande população humana.
- Verificar os desenvolvimentos dos organismos compositores em alimentos.
- Elaborar previsões sobre as condições de conservação dos alimentos comparado com o alimento sem conservação (controle).

Situação Problema

- Qual a finalidade da utilização de métodos para conservar os alimentos?
- Como esses métodos atuam na inibição da proliferação de microrganismos decompositores?

## Avaliação

**Observação Direta**

Proatividade, participação, interesse e postura correta, ética e segura no laboratório.

**Relatório de Aula Prática**

- Introdução
- Objetivos

- Material e métodos
- Resultados e Discussão
- Conclusão
- Referências

No relatório o professor considerará a organização, a escrita, as pesquisas usadas na Discussão, e se for o caso, a formatação (segundo ABNT).

## Referências

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.; *Biologia Moderna*. 1ª Ed, Editora Moderna, vol. 03, cap. 08, São Paulo, PNLD 2018-20.

REDEETEC. Disponível em: [redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_prod\\_alim/tec\\_alim/181012\\_con\\_alim.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prod_alim/tec_alim/181012_con_alim.pdf). Acesso em: 03 de maio de 2018.

## Orientações para o Aluno

### Materiais

- 05 copos plásticos com tampa (reutilização de copos de requeijão);
- 02 colheres de sal;
- 02 colheres de açúcar;
- 01 banana ou 05 colheres de sopa de arroz cozido;
- 01 faca de mesa;
- Etiquetas/ fita crepe;
- Canetas.

### Procedimentos

1. Rotular os copos e suas respectivas tampas com números de 01 até 05;
2. Cortar pedaços aproximadamente iguais de banana (atividade realizada pelo professor) e distribuir nos cinco copos (ou 1 colher de sopa de arroz);
3. Anotar os dados: cor, odor e textura do alimento;

Copo 01: controle (sem adições e permanecer a temperatura ambiente);

Copo 02: adicionar aproximadamente duas colheres de sal (cobrir totalmente), temperatura ambiente;

Copo 03: adicionar aproximadamente duas colheres de açúcar (cobrir totalmente), temperatura ambiente;

Copo 04: guardar na geladeira;

Copo 05: guardar no congelador;

4. Incubar por 01 e 02 semanas;
5. Anotar e Registrar com fotos o que está sendo realizado;
6. Anotar as observações em uma tabela (anexo I) após 01 semana e 02 semanas de incubação
7. Realizar análise comparativa com as previsões (hipóteses).
8. Elaborar o relatório.

**Questões que vão nortear a pesquisa e para elaboração do relatório de aula prática:**

1. As hipóteses do grupo foram confirmadas? Explique em que pontos elas foram confirmadas ou não.
2. Qual dos métodos conservou melhor o alimento? Justifique com os dados do experimento.
3. Por que esse método foi o mais eficiente?
4. Qual o resultado mais surpreendente?
5. Qual dos copinhos sofreu mais ação dos microrganismos (decompositores)? Este resultado era esperado? Justifique.

Para ir além:

Solicite pesquisas sobre técnicas antigas de conservação de alimentos como a salga e a defumação de carnes e as modernas, como a pasteurização, a esterilização, o congelamento, a desidratação e a radiação.

Anexo I

	Hipóteses	Após 01 semana	Após 02 semanas
1-Controle			
2-Sal			
3-Açúcar			
4-Geladeira			
5-Congelador			

**Cláudia De Jesus Sabinelli Silva**  
claudia.silva187@etec.sp.gov.br  
Etec MARTINHO DI CIERO – ITU

## Roteiro Experimental Simulador De Pulmão

### Título/Tema

Simulador de Pulmão

### Objetivos de Aprendizagem

- Observar e relacionar o modelo respiratório ao próprio funcionamento do corpo
- Realizar comparações com outras formas de respiração dos animais

### Interação com:

- Educação Física
- Física

### Orientações para o Professor

O experimento deverá ser realizado em grupos com 5 alunos e eles serão responsáveis em trazer os materiais para a construção do simulador.

O professor deverá organizar o roteiro da aula impresso com os materiais necessários e os procedimentos, bem como imagem do sistema respiratório para comparação

- Conceitos que podem ser desenvolvidos:
- Reconhecer as estruturas envolvidas na respiração;
- Identificar a importância do diafragma para o processo respiratório.
- Entender a mecânica da respiração



## Roteiro de Aula

### Objetivo de Estudo

Todos nós reconhecemos a importância da respiração para a nossa sobrevivência, mas não percebemos os órgãos envolvidos e como o diafragma e os músculos intercostais ajudam neste processo.

Através da construção destes modelos entenderemos não só o funcionamento, mas os princípios físicos envolvidos na dinâmica da respiração e como a capacidade pulmonar interfere nas atividades realizadas no cotidiano.

### Situação Problema

Como a diferença de pressão intrapulmonar e atmosférica faz o ar entrar e sair dos pulmões

### Avaliação

#### Realização da Experimentação Critérios:

Discussão sobre o tema de forma a motivar a participação do aluno;

Organização do grupo, observando a lista de materiais que recebeu, manuseando o material adequadamente, fazendo registros das observações e atentando para a limpeza ao término da experimentação;

Cumprimento as regras de segurança, usando de forma correta os Equipamentos

Fazer registro das observações com clareza;

Participação na execução do experimento atento nas medidas realizadas, não se dispersando com conversas paralelas.

#### Apresentação dos Resultados Critérios:

Anotar os dados fielmente e de forma clara

Responder questões de discussão e análise relacionando-os aos objetivos previstos no início do experimento.

### Referências

ANATOMIA DO CORPO. Disponível em: <http://www.anatomiadocorpo.com/sistema-respiratorio/>. Acesso em 02 de fevereiro de 2018.

EDUCAÇÃO UOL. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/planos-de-aula/medio/biologia-modelo-de-aparelho-respiratorio.htm>. Acesso em: 03 de maio de 2018.

MUNDO EDUCAÇÃO. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/sistema-respiratorio.htm>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2018.

SOUZA, T. M. M de.; Quem sou eu? São Paulo, 2008. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=326>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.

STEM Brasil. Disponível em: <https://worldfund.org/pt/>. Acesso em: 10 de junho de 2014.

TRATAMENTO DE ÁGUA. Disponível em: <http://www.usp.br/qambiental/tratamentoAgua.html>. Acesso em: 03 de Fevereiro de 2016.

USP – CIÊNCIA A MÃO, 2016. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br>. Acesso em: 16 de Julho de 2015

## Orientações para o Aluno

Um dos fenômenos mais importantes da vida é a respiração, pela qual a célula absorve oxigênio e elimina gás carbônico.

Todas as plantas e todos os animais respiram (seres aeróbios), por isso, a importância em conhecer o **APARELHO RESPIRATÓRIO** e estudar o **SISTEMA RESPIRATÓRIO HUMANO** dentro da anatomia.

Nos animais unicelulares, a célula está diretamente em contato com o oxigênio, e as suas trocas gasosas se fazem através da periferia celular, sem a intervenção de aparelho especial. No ser humano, porém, as células se acham isoladas da atmosfera, na intimidade dos tecidos; o oxigênio precisa ser levado a elas.

Desta função se incumbem dois aparelhos: o respiratório, que recolhe o oxigênio da atmosfera e o leva aos pulmões, e o circulatório que transporta esse elemento dos pulmões aos tecidos. Inversamente, o gás carbônico, produzido nas células, vai destas aos pulmões pela via circulatória, e dos pulmões à atmosfera, pela via respiratória.

Para tanto há diversas estruturas que colaboram para que haja a eficaz troca gasosa.

O **SISTEMA RESPIRATÓRIO** é composto por um par de **PULMÕES** e por vários tubos por onde o ar circula, como as **CAVIDADES NASAIS, BOCA, FARINGE, LARINGE, TRAQUEIA, BRÔNQUIOS E BRONQUÍOLOS**.

Ao inspirarmos o ar, ele entra pelas nossas narinas chegando até às **CAVIDADES NASAIS**.

Após passar pelas **CAVIDADES NASAIS**, o ar chega até à **FARINGE**, um canal comum ao tubo digestório e ao sistema respiratório; e logo depois à **LARINGE**, um ducto protegido por peças cartilaginosas onde encontramos as **CORDAS VOCAIS**. Logo na entrada da **LARINGE** encontramos uma estrutura conhecida como **EPIGLOTE**, que funciona como uma válvula, impedindo que as substâncias que engolimos penetrem nas vias respiratórias, causando engasgamento.

Logo abaixo da **LARINGE** encontramos a **TRAQUEIA**, um tubo com 10 cm de comprimento com paredes reforçadas por anéis cartilagosos, cuja função é manter a **TRAQUEIA** sempre aberta. A **TRAQUEIA** se divide em dois tubos chamados de **BRÔNQUIOS**, também protegidos por anéis cartilagosos. Os **BRÔNQUIOS** se ramificam para o interior dos **PULMÕES**, tornando-se cada vez mais finos, sendo chamados então de **BRONQUÍOLOS**; e na extremidade de cada bronquíolo encontramos pequenas bolsas chamadas de **ALVÉOLOS PULMONARES**.

## Experimentação:

### Materiais:

- 1 garrafa pet com tampa;
- 2 bexigas;
- 1 luva cirúrgica ou bexiga grande
- 2 canudos;
- elástico ou barbante

### Procedimento

- Solicitar previamente os materiais aos alunos;
- Pedir para que cortem o fundo da garrafa pet;
- Furar a tampa, a fim de que passem os dois canudos pelo orifício;
- Na outra extremidade dos canudos (dentro da garrafa) prenda uma bexiga em cada um utilizando o elástico ou o barbante;
- Por fim, corte uma bexiga ao meio ou encaixe a luva e coloque no fundo da garrafa, prendendo-a
- Puxar a bexiga ou luva do fundo da garrafa para verificar a simulação

Discuta com os colegas de seu grupo os resultados da experiência e anote-os.

Em seguida elabore as conclusões do grupo e registre-as.

Faça um desenho esquemático do simulador e associe com as partes do sistema respiratório humano indicando o nome das estruturas e respectivas funções.

