

# **REORIENTAÇÃO CURRICULAR**

**BIOLOGIA**

Materials Didáticos

# REORIENTAÇÃO CURRICULAR - EQUIPE UFRJ

---

## Direção Geral

Prof<sup>a</sup>. Angela Rocha

Doutora em Matemática – Instituto de Matemática da UFRJ

## Coordenação Geral

Prof<sup>a</sup>. Maria Cristina Rigoni Costa

Doutora em Língua Portuguesa – Faculdade de Letras da UFRJ

## Coordenação de Disciplina

Prof<sup>a</sup> Elci Oliveira Sampaio de Souza

Prof<sup>a</sup> de Ciências e Biologia das redes pública e privada de ensino.

## Professores Orientadores

Prof<sup>a</sup> Elci Oliveira Sampaio de Souza

Prof<sup>a</sup> de Ciências e Biologia das redes pública e privada de ensino.

Vera Koschnitzki

Mestre em Educação e Prof<sup>a</sup> de Ciências e Biologia das redes pública e privada de ensino.

Simone Souza Dottori

Mestre em Educação e Prof<sup>a</sup> de Ciências e Biologia das redes pública e privada de ensino.

Prof<sup>a</sup> Elizabeth Silveira e Silva

Prof<sup>a</sup> de Ciências e Biologia da rede pública de ensino

## Professores Participantes

Adenizia Figueiredo Carvalho Guimarães

C.E. Prof. Dyrceu Rodrigues da Costa

Alexandre Cunha Vairo

E.E. Euclides Paulo da Silva

Alexandre Magno M. de Paula

CIEP 122 Prof. Ermezinda Dionizio Necco

Angela Fortunato Alves dos Santos	C.E. Sargento Wolff
Catia Maria Menezes do Nascimento	CIEP 207 Gilson Amado
Cláudia Ribeiro Barbosa de Lemos	C.E. Baltazar Bernardino
Dino Almeida Freire	EEES Duque de Caxias
Edilene Ramalho dos Santos	CIEP Brizolão 148
Eduardo Bini da Silva	C.E. Canada
Eliane Siqueira Bonfim Costa	CIEP 219 Nação Vanomame
Elizabeth de S da Silva Nascimento	CIEP Profº Cordelino T Paulo
Erika da Cruz Espindola Mendes	C.E. Pandia Calogeras
Fatima Rita Bruno Tuxen	C.E. Pprofª Alvina Valerio da Silva
Francisco José de Freitas	CIEP 127 Frei Acurcio
Glaucia da Silva Alves Cabral	E.E. Duque de Caxias
Isis de Andrade Araújo	CES Benjamin Constant
Ivone Bastos Quintanilha Rangel	C.E. Barão do Rio Branco
Joana de Araujo Silva Ribas	C.E. Pref. Mendes de Moraes
Jorge Luiz de Oliveira	C.E. dr. Francisco de Paula Paranhos
Joseleida G Teixeira da Silva	C.E. Profª Alvina Valerio da Silva
Junia Botelho Louro Pereira	C.E. Ramiro Braga
Juranice Core Guedes	C.E. Profº Horacio Macedo
Katia Jacques Braz	C.E. Baltazar Bernardino
Leonardo da Silva Lima	CIEP 148 Carlos Elio Vogas da Silva
Lilian Meire Rodrigues	CIEP 500 Antonio Botelho
Lucia Maria de Sousa Silva	CIEP 295 Profª Gloria Roussin G. Pinto
Luciana de Azevedo Pereira	C.E. Paulino Pinheiro Baptista
Luciene Bernardo Santos	EEES. Conde Afonso Celso
Marcia Cristina Pedroza da Silva	CIEP 310 Profa Alice Aiex
Marcia Denise Guedes	C.E. Pedro Aleixo
Marcia Graminho Fonseca	CIEP 148 Profº Carlos Elio Vogas da Silva
Maria Aparecida O de Almeida	C.E. Dom João VI
Maria da Conceição Barrozo	C.E. Barão do Rio Branco
Maria de Fátima da Rosa	C.E. Benjamin Constant
Maria de Lourdes Alves Correa	E.E. Zumbi dos Palmares
Maria Junko Mizuno Holanda	E.E. Profª alda bernardo dos s tavares
Maria Lucia Moreno	C.E. Profº Aragao Gomes
Neusa Maria Moura Abreu	C.E. Servulo Mello

Orlando Cesar Soares Lucio  
Ricardo Couto de Aguiar  
Robson Miguel Rocha da Silva  
Rosana Goz Vasconcellos  
Sandra Maria B. da Hora  
Sonia Regina Patti  
Tania Maria silva Ribeiro

C.E. Barao do Rio Bonito  
C.E. Elisario Matta  
C.E. Professor Aragão Gomes  
C.E. Baldomero Barbará  
C.E. José Bonifácio  
E.E. Dr. Tuffy El Jaick  
CIEP 308 Pascoal Carlos Magno

## **Capa**

Duplo Design

[www.duplodesign.com.br](http://www.duplodesign.com.br)

## **Diagramação**

Aline Santiago Ferreira  
Marcelo Mazzini Coelho Teixeira  
Thomás Baptista Oliveira Cavalcanti

Duplo Design - [www.duplodesign.com.br](http://www.duplodesign.com.br)  
Duplo Design - [www.duplodesign.com.br](http://www.duplodesign.com.br)  
Tipostudio - [www.tipostudio.com.br](http://www.tipostudio.com.br)



Prezados (as) Professores (as)

Visando promover a melhoria da qualidade do ensino, a Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro realizou, ao longo de 2005, em parceria com a UFRJ, curso para os professores docentes de diferentes disciplinas onde foram apropriados os conceitos e diretrizes propostos na Reorientação Curricular. A partir de subsídios teóricos, os professores produziram materiais de práticas pedagógicas para utilização em sala de aula que integram este fascículo.

O produto elaborado pelos próprios professores da Rede consiste em materiais orientadores para que cada disciplina possa trabalhar a nova proposta curricular, no dia a dia da sala de aula. Pode ser considerado um roteiro com sugestões para que os professores regentes, de todas as escolas, possam trabalhar a sua disciplina com os diferentes recursos disponibilizados na escola. O material produzido representa a consolidação da proposta de Reorientação Curricular, amadurecida durante dois anos (2004-2005), na perspectiva da relação teoria-prática.

Cabe ressaltar que a Reorientação Curricular é uma proposta que ganha contornos diferentes face à contextualização de cada escola. Assim apresentamos, nestes volumes, sugestões que serão redimensionadas de acordo com os valores e práticas de cada docente.

Esta ação objetiva propiciar a implementação de um currículo que, em sintonia com as novas demandas sociais, busque o enfrentamento da complexidade que caracteriza este novo século. Nesta perspectiva, é necessário envolver toda escola no importante trabalho de construção de práticas pedagógicas voltadas para a formação de alunos cidadãos, comprometidos com a ordem democrática.

Certos de que cada um imprimirá a sua marca pessoal, esperamos estar contribuindo para que os docentes busquem novos horizontes e consolidem novos saberes e expressamos os agradecimentos da SEE/RJ aos professores da rede pública estadual de ensino do Rio de Janeiro e a todo corpo docente da UFRJ envolvidos neste projeto.

*Claudio Mendonça*

Secretário de Estado de Educação



## SUMÁRIO

---

### 17 APRESENTAÇÃO

### 19 1ª série Ensino Médio

#### 21 Composição celular

Lúcia Maria de Souza Silva, Márcia Cristina Pedroza da Silva, Orlando César Soares,  
Rosana Goz Vasconcellos

#### 26 Musicando a fotossíntese

Luciene B. Santos, Márcia Denise Guedes, Joana de A. Ribas, Ísis de A. Araújo

#### 32 Propaganda a vida

Maria Lúcia Moreno, Robson Miguel Rocha da Silva, Lílian Meire Rodrigues

#### 36 Poluição dos rios

Robson Miguel Rocha da Silva, Marcia Denise Guedes, Maria Lúcia Moreno,  
Joana de Araújo Silva Ribas

#### 42 Preservação, jogo da memória e texto científico

Luciene B. Santos, Márcia Denise Guedes, Joana de A. Ribas, Ísis de A. Araújo

#### 50 Bingo científico

Cláudia R.B de Lemos, Erika C. Espindola Mendes, Kátia Jacques Braz, Luciana de Azevedo  
Pereira



## 57 2ª série Ensino Médio

### 59 Organizar para quê?

Cláudia R.B de Lemos, Erika C. Espindola Mendes, Kátia Jacques Braz, Luciana de Azevedo Pereira

### 66 Identificação do amido

Eduardo Bini da Silva, Elizabeth de Souza da Silva Nascimento, Jorge Luiz de Oliveira, Maria Junko Mizuno Holanda, Tania Maria Silva Ribeiro, Sonia Regina Patti Mafort

### 70 Identificando aditivos em alimentos

Maria Lúcia Moreno, Robson Miguel Rocha da Silva, Lílian Meire Rodrigues

### 79 Lanche calórico não engorda

Luciene B. Santos, Márcia Denise Guedes, Joana de A.Ribas, Ísis de A. Araújo

### 82 Jogando uma velha diferente

Luciene B. Santos, Márcia Denise Guedes, Joana de A.Ribas, Ísis de A. Araújo

### 88 Maratona da vida

Silvania Rodrigues Maciel, Maria Aparecida O. de Almeida, Ângela Fortunato Alves dos Santos

### 93 O jogo da prevenção

Silvania Rodrigues Maciel,, Ângela Fortunato Alves dos Santos

### 98 Trocando segredos

Silvania Rodrigues Maciel,, Ângela Fortunato Alves dos Santos

### 102 Construção de um robô

Luciene B. Santos, Márcia Denise Guedes, Joana de A.Ribas, Ísis de A. Araújo

## **107 3ª série Ensino Médio**

### **109 Duplicando o DNA**

Luciene B. Santos, Márcia Denise Guedes, Joana de A. Ribas, Ísis de A. Araújo

### **115 Formando o RNA**

Luciene B. Santos, Márcia Denise Guedes, Joana de A. Ribas, Ísis de A. Araújo

### **121 Informando – transformando**

Lucia Maria de Sousa Silva, Marcia Cristina Pechozada Silva, Rosane Góes Vasconcellos, Orlando César Soares Lucio

### **129 Evolução dos vertebrados**

Edilene Ramalho dos Santos, Leonardo da Silva Lima, Márcia Graminho Fonseca Braz e Barros

### **141 Jogo bio-lógica**

Ricardo Couto Aguiar, Gláucia da Silva Alves Cabral, Júnia Botelho Louro Pereira, Maria de Fátima da Roza, Eliane Siqueira Bonfim Costa



## APRESENTAÇÃO

---

Apesar da aprovação da Lei de Diretrizes e Bases, em 1996, e do lançamento dos PCN, que propunham alterações nos currículos e na organização e gestão escolares, vimos constatando que a qualidade do ensino continua caindo. Nossos alunos saem da escola cada vez sabendo menos (isto quando não a abandonam), sem condições de enfrentar o mercado de trabalho ou exercer plenamente a sua cidadania.

Com toda esta crise, a escola pública e seus alunos são os que mais sofrem, pois não têm meios de suprir suas deficiências.

Os professores em sala de aula têm imensas dificuldades em realizar seu trabalho. Alguns desanimam e desistem de enfrentar a questão, mas a maioria, de uma maneira ou de outra, busca melhorar suas aulas porque ainda acredita na importância de seu ofício.

Acreditamos que o trabalho isolado e solitário desses professores pode ser compartilhado com muitos outros. Juntos, podemos buscar algumas saídas para a crise em que nos encontramos, procurando oferecer aos alunos a oportunidade do aprendizado dos conteúdos básicos e das competências necessárias que lhes permitam o exercício da cidadania, assim como meios para progredirem no trabalho e em estudos posteriores.

Tendo essas idéias como norte, foi elaborado um documento preliminar de Reorientação Curricular a partir de um diálogo entre professores da rede estadual e da UFRJ.

Para dar continuidade a esse diálogo e ampliar a participação dos professores da rede estadual, foi oferecido o Curso de Atualização para Professores Regentes.

O curso representou um momento de reflexão sobre os conteúdos propostos pela Reorientação Curricular e também sobre a prática pedagógica do dia-a-dia das escolas. Durante o curso, ao mesmo tempo em que refletiam sobre a sua prática pedagógica e sobre as atividades propostas pelo curso, os professores iam elaborando materiais didáticos que, na maioria das vezes, representavam as experiências bem-sucedidas realizadas por eles em sala de aula.

Por conhecerem e vivenciarem as condições de trabalho em suas escolas, ao compartilharem os materiais e discutirem sobre sua aplicação, os professores certamente levaram em conta a realidade da rede estadual de ensino tendo, portanto, a preocupação de propor atividades que utilizem instrumental e materiais de baixo custo, de fácil manuseio, mas que possam contribuir para a melhoria da qualidade das aulas, tornando-as mais prazerosas, instigantes e dinâmicas.

Esperamos que tanto o documento de Reorientação Curricular quanto os materiais didáticos elaborados durante o Curso de Atualização sirvam de apoio ao planejamento de suas aulas, à reflexão sobre sua prática pedagógica e à análise e seleção de conteúdos.

*Elci Oliveira Sampaio de Souza*

*Elizabeth Silveira e Silva*

*Simone Souza Dottori*

*Vera Koschnitzki*

**BIOLOGIA**

**1ª SÉRIE**

**Ensino Médio**

Janeiro de 2006



## COMPOSIÇÃO CELULAR

---

**Série**

1º série do Ensino Médio

**Item curricular**

Introdução à citologia.

### 1. ROTEIRO DO PROFESSOR

#### Introdução ao tema

Na sua concepção moderna, a teoria celular afirma que:

- A célula é a menor unidade de vida.
- Todos os seres vivos (exceto os vírus) são constituídos por uma célula (unicelulares) ou várias células (pluricelulares).
- As reações vitais de um organismo ocorrem no interior da célula.
- As células sempre se originam de outras células.
- As células são portadoras de material genético (DNA) através do qual características da célula-mãe são transmitidas para as células-filhas.

Noções sobre Citologia podem aparecer em vários momentos de um curso de Biologia, com níveis diversos de enfoque e aprofundamento.

Elaborar uma síntese, em que os processos vitais que ocorrem em nível celular se evidenciem relacionados, permite a construção do conceito sistematizado de célula: um sistema que troca substâncias com o meio, obtém energia e se reproduz.

#### Objetivos de aprendizagem

- Caracterizar a célula como uma unidade biológica.
- Identificar as principais estruturas que compõem a célula.



- Reconhecer a importância das estruturas celulares através de suas principais funções.
- Relacionar as funções das estruturas celulares com os processos vitais ocorridos no organismo como um todo.

## Conhecimentos prévios

O estudo da célula nos seres vivos (6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> séries)

## Recursos necessários

- Contorno da célula grande em material resistente (E.V. A., por exemplo).
- Estruturas celulares – membrana plasmática, citoplasma\*, ribossomos, lisossomos, peroxissomos, centríolos, mitocôndrias, complexo golgiense, retículo endoplasmático granuloso e não-grnuloso, núcleo, nucléolo e cromossomos – também em material resistente.
- Livros ou apostilas para consulta.
- Nomes das estruturas escritos em pedaços de papéis.
- \* O citoplasma poderá ser feito com papel celofane.

## Atividades a serem realizadas antes do uso do material

- Pesquisa sobre o estudo da célula, iniciado por Robert Hooke.
- Debate sobre a evolução da célula – procariótica e eucariótica.
- Comparação entre diferentes tipos de células – animal, vegetal e bacteriana.

Conteúdos a serem trabalhados:

- A estrutura da célula eucariótica animal.
- As principais funções das estruturas celulares.

## Atividade

- Colocar o contorno da célula no quadro e, ao lado, as figuras que representam as estruturas celulares que a compõem.
- Dividir a turma em grupos.
- Distribuir livros ou apostilas para os grupos.
- Cada grupo retira um papel com o nome de uma estrutura celular.
- Explicar que cada grupo deverá pesquisar sobre a estrutura sorteada.
- Após a pesquisa, cada grupo deverá relacionar a estrutura celular pesquisada com sua respectiva figura exposta no quadro e colocá-la no local indicado no citoplasma ou no núcleo.
- A seguir, deverá explicar para a turma as características e funções da estrutura.

- O professor poderá fazer correções ou acrescentar informações durante ou após as apresentações.
- Após a montagem da célula, avaliação será com exercícios de fixação.

### **Respostas de exercícios de fixação**

- 1 – b; 2 - b; 3 – a; 4 – b; 5 - c; 6 - a; 7 – b; 8 – a; 9 - c; 10 – a; 11 - c.

### **Explorações adicionais**

- A célula, depois de pronta, poderá ser transformada em um jogo citológico.
- Basta colocar um caminho que deve ser feito com antecedência, percorrendo a célula e passando através de todas as suas estruturas.
- Para isso, a casa do caminho sobre as estruturas deverá ser colorida.
- As equipes poderão ser o mesmo grupo da pesquisa e poderão utilizar nomes de pesquisadores da célula (Robert Hooke, Mathias Schleiden, Theodor Schwann, Rudolf Virchow etc.).
- Joga-se com o auxílio de um dado e as peças poderão ter a figura dos pesquisadores ou cores diferentes.
- Quando uma equipe cair na casa de uma das estruturas deverá responder uma pergunta relacionada a ela.
- Se acertar, avança determinado número de casas e, se errar, volta o mesmo número.
- Vence quem terminar o percurso primeiro.

## 2. ROTEIRO DO ALUNO

A) A estrutura celular sorteada pelo meu grupo foi:

B) Através da pesquisa realizada pelo grupo, aprendi que esta estrutura celular:

- fica localizada na célula \_\_\_\_\_  
(no citoplasma) (no núcleo)
- tem como função (ou funções) \_\_\_\_\_
- origina-se a partir do (da) \_\_\_\_\_
- também achei importante anotar que essa estrutura (qualquer comentário relevante sobre a estrutura pesquisada) \_\_\_\_\_

C) Após a célula ter sido toda completada no quadro, responder as questões a seguir:

1– O ergatoplasma ou retículo endoplasmático granuloso está diretamente relacionado com a:

- a) divisão celular.
- b) síntese de proteínas para exportação.
- c) digestão de partículas.

2 – O retículo endoplasmático granuloso apresenta aderidas nas faces externas de sua membrana:

- a) peroxissomos.
- b) ribossomos.
- c) lisossomos.

3 – O retículo endoplasmático não-grnuloso está ligado à:

- a) síntese de lipídios.
- b) síntese de proteínas.
- c) síntese de carboidratos.

4 – No que se refere à membrana plasmática, podemos dizer que:

- a) só é encontrada nas células vegetais.
- b) é encontrada nas células vegetais e animais.
- c) só é encontrada nas células animais.

5 – Na composição química da membrana plasmática há predominância de:

- a) carboidratos e ácido nucléicos.
- b) ácidos nucléicos e enzimas.
- c) proteínas e lipídios.

6 – A catalase é uma enzima que decompõe a água oxigenada em água comum e oxigênio. Essa enzima pode ser encontrada:

- a) no peroxissomo.
- b) na mitocôndria.
- c) no ribossomo.

7 – Tem a função de digestão intracelular:

- a) peroxissomo.
- b) lisossomo.
- c) ribossomo.

8 – Onde ocorre a respiração celular:

- a) mitocôndrias.
- b) complexo golgiense.
- c) lisossomos.

9 – A membrana que envolve o núcleo é:

- a) membrana plasmática.
- b) parede celular.
- c) carioteca.

10 - Uma das principais funções do complexo golgiense é:

- a) o acúmulo e eliminação de secreções.
- b) a respiração celular.
- c) a digestão intracelular.

11 - Considere as seguintes células humanas: óvulo, neurônio, leucócito, espermatozóide e epitelial. O número de cromossomos nessas células será, respectivamente:

- a) 23, 46, 46, 23 e 23.
- b) 46, 23, 23, 46 e 23.
- c) 23, 46, 46, 23 e 46.

# MUSICANDO A FOTOSSÍNTESE

---

## Série

1ª série do Ensino Médio

## Item curricular

A vida e sua organização

## 1. ROTEIRO DO PROFESSOR

### Objetivos

- Motivar a turma para o estudo da fotossíntese.
- Discutir a fotossíntese como processo de transformação de energia fundamental à vida.

### Introdução ao tema

A fotossíntese é a reação química mais importante para a manutenção da vida no planeta, pois através dela há a transformação de componentes inorgânicos (água e gás carbônico) em nutrientes orgânicos necessários a todos os seres vivos.

O processo fotossintético constitui a rota pela qual praticamente toda a energia entra na nossa biosfera. A cada ano, mais de 100 bilhões de toneladas métricas de açúcar são produzidos pelos organismos fotossintetizantes em escala mundial. Sem esse fluxo de energia solar, canalizado principalmente através da clorofila, o ritmo da vida no planeta diminuiria rapidamente e, então, seguindo a inexorável lei da termodinâmica, cessaria quase que completamente (RAVEN, 1996).

O brasileiro, de modo geral, apresenta uma grande sensibilidade musical. Isso é reconhecido internacionalmente. Apesar de sermos um país pobre, nossos músicos e nossa música têm fama mundial. Podemos observar que, quando nossos alunos se aglomeram, acabam por cantar músicas. Temos o samba, o pagode e o rap em alta na atualidade de nossas escolas.

Podemos selecionar uma música e utilizarmos a letra em sua totalidade ou focarmos apenas uma parte, em vários momentos de nossa prática pedagógica. Por exemplo: como motivação,

antes da apresentação de um novo conteúdo, para exemplificar algo que se está estudando, na fixação, na avaliação de um conteúdo estudado. É também comum a utilização da letra de uma música em enunciados de questões.

Propõe-se aqui o uso da música SOLAR, de autoria de Milton Nascimento, cantada por Gal Costa, numa atividade de motivação/introdução ao tema *fotossíntese*.

## Conhecimentos prévios

- Saber a composição química do ar atmosférico.
- Dominar um conceito básico acerca da fotossíntese proveniente de outros contextos da vida escolar.

## Procedimentos prévios

- Providenciar a letra da música, de preferência uma para cada aluno. Caso não seja possível, escrever a letra no quadro ou projetá-la através do uso de data show ou retroprojetor.
- Providenciar um CD com a música e aparelho de som para que os alunos possam ouvir e cantar a música. Caso não seja possível, apenas mostre a letra e cante ou leia.

## Procedimentos durante a aula

Distribuir a letra para os alunos, ligar o aparelho de som e pedir inicialmente que os alunos ouçam a música com atenção. Depois pedir que todos cantem a música juntamente com o CD. A seguir, peça aos alunos para formarem duplas e discutiem entre si sobre a relação entre essa música e a vida das plantas e a nossa vida. Dê 5 min para essa discussão inicial. Após isso, peça para que as duplas relatem suas discussões para toda a turma. Se ninguém falar a respeito da fotossíntese (já que, em outros momentos da vida estudantil, tiveram contato com esse tema, que é mencionado no primeiro e no segundo segmentos do ensino fundamental), apresente outras perguntas para discussão:

- Que relação há entre os seguintes versos e os vegetais e os seres humanos?  
“Venho do sol, a vida inteira no sol. Sou filho da terra do sol” e “A força que o sol me dá”.
- Somos todos filhos da terra e do sol?
- Por que poderíamos dizer isso?

Dê 3 min para a discussão das duplas e mais 5 min para a apresentação do que foi discutido. Depois dessa atividade motivadora, continue com a exposição do conteúdo programático acerca da fotossíntese.

## Comentários acerca dos questionamentos

- Em que esta música está relacionada à vida das plantas e à nossa vida?

De certa forma somos filhos da Terra e do Sol. Todos os seres vivos estão interligados. Os seres fotossintéticos utilizam a água do solo, dióxido de carbono do ar e a energia luminosa para fazer a fotossíntese. No final desse processo, temos a formação de compostos orgânicos e gás oxigênio. Os compostos orgânicos são formados através da fotossíntese. Os seres não fotossintetizantes incorporam, através da cadeia alimentar, os compostos orgânicos que foram produzidos pelos seres fotossintetizantes. Por isso se diz que eles são a base da cadeia alimentar.

- Que relação há entre os seguintes versos e os vegetais e os seres humanos?

“Venho do sol, a vida inteira no sol. Sou filho da terra do sol” e “A força que o sol me dá”.

Somos todos filhos da terra e do sol? Por que, poderíamos dizer isso?

A relação está no processo fotossintético dos vegetais, em que a água, o gás carbônico e a energia luminosa (luz solar) são utilizados para a produção de matéria orgânica. Como resultado desse processo, há a formação de glicose, molécula orgânica, e também o gás oxigênio é produzido. A glicose é um carboidrato. Posteriormente, ao longo do metabolismo dos vegetais, há a formação de outras moléculas orgânicas, como por exemplo, aminoácidos. Para que os aminoácidos se formem, há a necessidade de nitrogênio, que é retirado do solo. Para a formação de outros tipos de moléculas orgânicas, os vegetais necessitam de minerais, que também são retirados do solo.

Ao nos alimentarmos de vegetais, retiramos deles, por exemplo, os carboidratos, os lipídios e as vitaminas que eles formaram. Ao nos alimentarmos da carne dos seres que se alimentam de vegetais, retiramos deles os aminoácidos que formam suas proteínas, que, por sua vez, foram retirados dos vegetais que eles ingeriram. Logo, como estamos interligados através da cadeia alimentar, e a base dessa cadeia são os seres fotossintetizantes que utilizam elementos advindos da terra, propriamente dita ou do planeta Terra, e luz solar, podemos sim dizer que de certo modo somos todos filhos da Terra e do Sol.

Letra da Música com acordes para violão/guitarra, o que possibilita ser também tocada em outros tipos de instrumentos musicais:

### **Solar - Milton Nascimento**

Composição: Indisponível

Intr.: C C7M F/C F/G

C C7M

Venho do sol, a vida inteira no sol

C6 C C/D D7

Sou filho da terra do sol, hoje escuro

F G E7 Am

O meu futuro é luz e calor de um novo mundo eu sou

Em/G D/F# Dm/F  
 E um mundo novo será mais claro  
 Dm7 E5+/7 E7 Am D/F# Dm/F C/E  
 Mas é no velho que procuro o jeito mais sábio de usar  
 F Bb C F Bb G7 C  
 A força que o sol me dá, canto o que eu quero viver  
 C/E  
 É o sol, somos crianças ao sol  
 C/G C/D D7  
 A aprender, a viver e a sonhar, e o sonho é belo  
 G F/A G/B C F/C C  
 Pois tudo ainda faremos, nada está no lugar  
 F/A G/B C F/C C F/A G/B G7 C G Am C/D D/E  
 Tudo está por pensar, tudo está por criar  
 Am7 D/E  
 Saí de casa para ver outro mundo, conheci  
 G/A D7M D4  
 Fiz mil amigos na cidade de lá  
  
 Amigo é o melhor lugar, mas me lembrei  
 de nosso inverno azul, eu quero viver  
  
 Eu quero é viver o sol, é triste não ver o sol  
 C6 C C/D D7  
 todo dia a nos alegrar  
 F G E7 Am  
 A energia solar irá nos iluminar o caminho.

### **Solar (apenas a letra sem acordes)**

Venho do sol, a vida inteira no sol  
 Sou filho da terra do sol, hoje escuro  
 O meu futuro é luz e calor de um novo mundo eu sou  
 E um mundo novo será mais claro  
 Mas é no velho que procuro o jeito mais sábio de usar  
 A força que o sol me dá, canto o que eu quero viver  
 É o sol, somos crianças ao sol  
 A aprender, a viver e a sonhar, e o sonho é belo  
 Pois tudo ainda faremos, nada está no lugar  
 Tudo está por pensar, tudo está por criar  
 Saí de casa para ver outro mundo, conheci  
 Fiz mil amigos na cidade de lá  
 Amigo é o melhor lugar, mas me lembrei  
 de nosso inverno azul, eu quero viver  
 O Sol, é triste não ver o sol todo dia a nos alegrar  
 Nossa energia solar irá nos iluminar o caminho...



## Equívocos do Senso Comum

É comum ouvirmos dizer que faz mal dormirmos com plantas dentro de casa, pois elas respiram o nosso ar durante a noite e podemos morrer sufocados. Na verdade, a planta respira todo o tempo, só que, havendo luz, ela faz fotossíntese e obtém o oxigênio necessário à sua respiração do processo fotossintético. O oxigênio excedente é liberado para o ar atmosférico. Durante a noite, como não há luz não há fotossíntese e, conseqüentemente, a planta terá que aproveitar o oxigênio presente no ambiente para utilizar em seu mecanismo respiratório. Como o metabolismo das células vegetais é muito baixo, a quantidade de oxigênio retirada do ambiente durante a noite, pela respiração das plantas, é tão pequena que não há possibilidade de causar escassez desta substância no quarto onde dormimos.

## Explorações adicionais

- A letra da música com acordes para violão/guitarra torna possível a execução em outros instrumentos musicais, já que, em nossas salas de aula, sempre temos a possibilidade de contar com um ou mais alunos que saibam ou que estejam aprendendo a tocar algum tipo de instrumento.
- Pode-se utilizar o mesmo CD para tocar durante a avaliação de aprendizagem deste conteúdo. Se houver quem toque violão, flauta ... pedir para ensaiarem e tocarem no dia da avaliação. Isso contribui para criar um clima mais descontraído e interativo na sala de aula.

## Referências

RAVEN, Peter H. et alii. *Biologia Vegetal*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A., 1996. 728p.

SOUZA, Elci O. S. de et alii. *Biologia no Ensino Médio*. In: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. *Reorientação curricular 2ª versão, Livro II. Ciências da Natureza e Matemática*. Rio de Janeiro. 2005. p.136-156.

<http://milton-nascimento.lettras.terra.com.br/lettras/47452/>, acesso em 16/09/05.

CD: *Gold – Milton Nascimento*. Universal Music Ltda, 2002.

CD: *A Arte de Milton Nascimento*. Polygram Records, 1990.

## Interdisciplinaridade

O professor de Geografia pode aproveitar a letra da música e discutir porque o “nosso inverno é azul” (condições climáticas brasileiras).

Também pode ser utilizado pelo professor de Língua Portuguesa para explorações variadas dentro da sua disciplina.

## 2 – ROTEIRO DO ALUNO

1 - Leia a letra desta música com atenção.

2 - Discuta com seu colega acerca da seguinte pergunta: Qual a relação entre esta música e a vida das plantas e a nossa vida? Vocês têm 5 min para esta discussão inicial. Após isso, fale a respeito de sua discussão para toda a turma.

3 – Agora discuta com seu (sua) colega: Que relação há entre os seguintes versos e os vegetais e os seres humanos? “Venho do sol, a vida inteira no sol. Sou filho da terra do sol” e “A força que o sol me dá”. Somos todos filhos da terra e do sol? Por que poderíamos dizer isso? Vocês têm 3 min. para a discussão e mais 5 min. para a apresentação do que foi discutido.

### **Solar**

**Milton Nascimento**

Venho do sol, a vida inteira no sol  
Sou filho da terra do sol, hoje escuro  
O meu futuro é luz e calor de um novo mundo eu sou  
E um mundo novo será mais claro  
Mas é no velho que procuro o jeito mais sábio de usar  
A força que o sol me dá, canto o que eu quero viver  
É o sol, somos crianças ao sol  
A aprender, a viver e a sonhar, e o sonho é belo  
Pois tudo ainda faremos, nada está no lugar  
Tudo está por pensar, tudo está por criar  
Saí de casa para ver outro mundo, conheci  
Fiz mil amigos na cidade de lá  
Amigo é o melhor lugar, mas me lembrei  
de nosso inverno azul, eu quero viver  
O Sol, é triste não ver o sol todo dia a nos alegrar  
Nossa energia solar irá nos iluminar o caminho...

# PROPAGANDO A VIDA

---

## Série

1ª série do Ensino Médio

## Item curricular

A vida e sua organização

- Diferenciar a reprodução sexuada da assexuada.
- Identificar a reprodução sexuada como fonte de variabilidade genética, contrapondo-a à ocorrência de clones naturais, como a produção de plantas por mudas e o nascimento de gêmeos univitelinos.

## 1. ROTEIRO DO PROFESSOR

### Introdução ao tema

A propagação vegetativa é uma forma de reprodução assexuada muito utilizada na agricultura de subsistência e comercial, pelo fato de permitir a manutenção de espécies vegetais de boa linhagem e tornar mais rápida e numerosa a multiplicação da espécie.

### Objetivos

- 1- Identificar a propagação vegetativa como uma forma de reprodução que mantém as características genéticas dos vegetais selecionados pelo homem.
- 2- Reconhecer a propagação vegetativa como uma forma de reprodução quantitativa e qualitativamente viável e de alta produtividade.
- 3- Mostrar aos alunos que muitos alimentos podem ser cultivados em casa por propagação vegetativa, que é uma das mais utilizadas formas de reprodução assexuada e é economicamente viável.
- 4- Reconhecer a importância de cultivar em casa temperos ornamentais e ervas medicinais, de forma orgânica e saudável.

## Conhecimentos prévios

- Saber as diferenças entre a reprodução sexuada e assexuada.
- Conhecer técnicas básicas de plantio.

## Recursos necessários (por cada grupo de 4 alunos)

- 03 garrafas pet (2L) vazias
- 02 kg de terra preta
- um pouco de areia lavada
- 1 kg de esterco
- pedrinhas (brita zero)
- 01 maço de cebolinha c/ raiz
- 01 maço hortelã
- 01 maço de manjeriço
- 01 tesoura
- 03 m de corda sisal

## Atividades a serem realizadas antes do uso do material

- Dividir a turma em grupos de quatro alunos.
- Pedir que cada grupo corte as garrafas no sentido horizontal, na forma de uma canoa.
- Usando a corda de sisal, preparar o suporte para cada garrafa, de modo que elas possam ficar penduradas.

## Atividades a serem trabalhadas

Após aula expositiva, os alunos deverão ser reunidos em grupos de quatro e responder as seguintes questões:

1. Na propagação vegetativa, é necessária a participação de gametas?
2. Em que circunstâncias a propagação de mudas por estaquia é mais vantajosa que a reprodução sexuada?
3. Existem plantas que são tradicionalmente cultivadas por propagação vegetativa. Cite duas culturas que usam esse tipo de reprodução.

Em seguida, o professor corrige oralmente o exercício e leva os alunos ao local planejado para a execução do trabalho prático.

## Cada grupo, então, deverá

- Misturar a terra preta com o esterco.

- Colocar em cada garrafa uma camada de pedrinhas, a seguir uma camada de areia lavada e por último a terra preta misturada com o esterco.
- Escolher os galhos dos temperos, fazer as mudas e plantar.

Ao retornar à sala de aula, o professor pedirá que seja feito um relatório com as etapas do trabalho realizado. Os resultados serão acompanhados pelo grupo durante o período de um mês.

## Respostas de exercícios de fixação

- 1- Não. Só há participação de gametas na reprodução sexuada.
- 2- Quando é necessária a produção rápida de um grande número de vegetais com o mesmo patrimônio genético.
- 3- Cana de açúcar, batata-doce, aipim.

## Explorações adicionais

- Debate com os alunos explorando os temas envolvidos.

## Glossário

- **Propagar:** Multiplicar ou reproduzir.
- **Linhagem:** Genealogia, família, unidade social formada por indivíduos ligados a um ancestral comum por laços demonstráveis de descendência.
- **Muda:** Planta tirada do viveiro para plantação definitiva, planta usada para reprodução.

## Referências bibliográficas

LOPES, Sônia. *Biologia essencial*. 1ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

SOUZA, Elci O. S. de et alii. *Biologia no Ensino Médio*. In: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. *Reorientação curricular 2ª versão*, Livro II. Ciências da Natureza e Matemática. Rio de Janeiro. 2005. p.136-156.

### Site

Revista Globo Rural – [www.globorural.globo.com](http://www.globorural.globo.com)

## Interdisciplinaridade

O tema poderá ser abordado pela Educação Ambiental, uma vez que foi sugerida a utilização de garrafas pet como vasos para as mudas.

## 2. ROTEIRO DO ALUNO

Após a aula de reprodução sexuada e assexuada em vegetais, responda:

1) Na propagação vegetativa, é necessária a participação de gametas?

R: \_\_\_\_\_

2) Em que circunstâncias a propagação de mudas por estaquia é mais vantajosa que a reprodução sexuada?

R: \_\_\_\_\_

3) Existem plantas que são tradicionalmente cultivadas por propagação vegetativa. Cite duas culturas que usam este tipo de reprodução?

R: \_\_\_\_\_

Agora, cada grupo deverá organizar o material que foi solicitado previamente pelo professor.

### Procedimento:

- Misturar a terra preta com o esterco.
- Colocar em cada garrafa uma camada de pedrinhas, a seguir uma camada de areia lavada e por último a terra preta misturada com o esterco.
- Escolher os galhos dos temperos, fazer as mudas e plantar.
- Encaixar as garrafas no suporte de corda conforme orientação do professor.
- Regar após o plantio.
- Anotar as alterações observadas em cada garrafa para, após um mês, os grupos poderem comparar o desenvolvimento de cada uma das plantas. Preparar um relatório.

# POLUIÇÃO DOS RIOS

---

## Série

1ª série do Ensino Médio

## Item Curricular

A Interação entre os Seres Vivos

## 1. ROTEIRO DO PROFESSOR

### Introdução ao tema

Os principais rios que servem às maiores cidades do mundo não passam, hoje, de meros esgotos naturais, sem vida, vitimados pela poluição a que foram submetidos pelo homem, como o Tietê (em São Paulo), o Sena (em Paris), o Reno (na Alemanha), o Ródano (na Suíça) etc.

Duas são as causas básicas do aumento da poluição das águas: o aumento incontido da população, que usa e polui a cada dia um volume maior das águas, que volta para os esgotos e rios; e, em segundo lugar, o desenvolvimento industrial, que exige mais água a cada dia e despeja nos rios os produtos químicos que formam os resíduos de suas atividades.

A água doce constitui somente 3% da reserva mundial de água; desse total,  $\frac{3}{4}$  estão sob a forma de gelo (pólos e geleiras) sendo que, do restante, a maior parte está nos rios e lagos.

As necessidades de água da humanidade crescem com o explosivo aumento da população, enquanto a poluição vem reduzindo a disponibilidade de água potável.

A preservação das nascentes dos rios e córregos é vital para a garantia da qualidade da água da população. A poluição dos cursos d'água, pelo lançamento indiscriminado de dejetos de origem fecal e de origem química (agrotóxicos, resíduos industriais, detergentes etc.), está matando nossos rios e mares. O homem está transformando os rios e oceanos na “lata de lixo da humanidade”(BUBLITZ, 1990).

## Objetivos de Aprendizado

- Reconhecer que a ação humana pode desequilibrar o ritmo de trocas de materiais com o ambiente, gerando alterações (efeito estufa, destruição da camada de ozônio, diminuição da taxa de O<sub>2</sub>, eutroficação) que ameaçam a integridade dos ecossistemas.
- Identificar as fontes promotoras dessas alterações, propor e avaliar medidas que minimizem seus efeitos, distinguindo as de responsabilidade individual e as de responsabilidade coletiva e do poder público.

## Conhecimentos Prévios

Noção de pH (utilização do papel de Tornassol).

## Recursos Necessários

- 3 aquários pequenos com peixes e plantas.
- papel de Tornassol.
- lixo sólido: folhas de plantas, pedaços de papel (higiênico e ofício), copinhos descartáveis, latinha de alumínio amassada, caixinhas, rodinhas de carros.
- substâncias poluentes “invisíveis”: detergente, gasolina, álcool etc.

## Procedimento

- Dividir os alunos em duplas.
- Mostrar os 3 aquários aos alunos, antes da ação humana.
- Retirar os peixes do primeiro aquário, colocando-os no terceiro aquário.
- Colocar lixo sólido no segundo aquário. Observar a reação dos alunos.
- Colocar o lixo “invisível” no aquário sem peixes e verificar o pH dos 3. Comparar.
- Discutir e relacionar com os rios da comunidade ou próximos.
- Fazer questionamentos como:
  - \* Por que acharam estranho jogar lixo no aquário com peixes?
  - \* Não é isso que é feito nos rios diariamente, nas grandes cidades?
  - \* No aquário, podemos retirar o lixo com facilidade. E no rio?
  - \* No aquário sem peixes, o pH foi alterado, apesar de não vermos o lixo. Por que isso aconteceu?
  - \* Qual a nossa responsabilidade em relação a isso?



- Distribuir cópia do cartaz em anexo, obtido na página do Aquário de Ubatuba, sobre tempo de decomposição de diferentes tipos de materiais e pedir que tirem alguma conclusão, relacionando o aquário à situação dos rios, elaborando relatórios sobre o assunto.

### Observação

Apesar de o cartaz mencionado referir-se ao ambiente marinho, pode ser relacionado à poluição nos rios.

### Varição

Em escolas próximas ao litoral, pode-se adaptar esta aula para abordar a poluição marinha.

### Referências

AQUÁRIO DE UBATUBA: <http://www.aquariodeubatuba.com.br/index.htm>

BUBLITZ, U. 1990. *Ecologia – Fundamentos Básicos*. Curitiba: Editora Arco-Íris Ltda.

### Respostas aos questionamentos propostos

- a) Respostas pessoais. Espera-se que o aluno responda afirmativamente, uma vez que jogar lixo no aquário é uma ação agressiva em relação aos peixes que estão ali dentro.
- b) Respostas pessoais. Espera-se que os alunos respondam afirmativamente, baseados em observações realizadas no dia-a-dia.
- c) No rio, a retirada do lixo é feita com uma certa dificuldade, envolvendo gastos com mão de obra e equipamentos.
- d) Porque algumas substâncias, apesar de invisíveis, alteram a composição da água, ou seja, nem toda poluição é visível.
- e) Respostas pessoais. Espera-se que os alunos manifestem preocupação com a preservação dos rios e sintam que são responsáveis pela conscientização da comunidade causadora da poluição, propondo soluções para o problema.



## 2. ROTEIRO DO ALUNO

Leia o texto abaixo:

### Poluição dos Rios

Os principais rios que servem às maiores cidades do mundo não passam, hoje, de meros esgotos naturais, sem vida, vitimados pela poluição a que foram submetidos pelo homem, como o Tietê (em São Paulo), o Sena (em Paris), o Reno (na Alemanha), o Ródano (na Suíça) etc.

Duas são as causas básicas do aumento da poluição das águas: o aumento incontido da população, que usa e polui a cada dia um volume maior das águas, que volta para os esgotos e rios e, em segundo lugar, o desenvolvimento industrial, que exige mais água a cada dia e despeja nos rios os produtos químicos que formam os resíduos de suas atividades.

A água doce constitui somente 3% da reserva mundial de água; desse total,  $\frac{3}{4}$  estão sob a forma de gelo (pólos e geleiras) sendo que, do restante, a maior parte está nos rios e lagos.

As necessidades de água da humanidade crescem com o explosivo aumento da população, enquanto a poluição vem reduzindo a disponibilidade de água potável.

A preservação das nascentes dos rios e córregos é vital para a garantia da qualidade da água da população.

A poluição dos cursos d'água, pelo lançamento indiscriminado de dejetos de origem fecal e de origem química (agrotóxicos, resíduos industriais, detergentes etc.), está matando nossos rios e mares. O homem está transformando os rios e oceanos na "lata de lixo da humanidade". (BUBLITZ, 1990)

### Procedimento

- 1) Observar os 3 aquários mostrados pelo professor, antes da ação humana.
- 2) Após a colocação do lixo nos aquários, verificar o pH dos 3 aquários, utilizando papel de Tornassol. Comparar os resultados, anotando-os na tabela abaixo:

Aquário 1	Aquário 2	Aquário 3

- 3) Discutir os resultados com seu colega de dupla e relacionar o fato demonstrado com os rios da comunidade ou próximos, respondendo as seguintes questões:

- a) Você achou estranho jogar lixo no aquário com peixes? Por quê?
- b) Não é isso que é feito nos rios diariamente, nas grandes cidades?
- c) No aquário podemos retirar o lixo com facilidade. E no rio?

d) No aquário sem peixes, o pH foi alterado, apesar de não vermos o lixo. Por que isso aconteceu?

e) Qual é a nossa responsabilidade em relação a isso?

4) Observe o cartaz, entregue pelo professor, sobre tempo de decomposição de diferentes tipos de materiais. Discuta as informações contidas no mesmo com seu colega, relacionando o aquário à situação dos rios. Elabore um relatório sobre suas conclusões.

### Observação

Apesar de o cartaz mencionado referir-se ao ambiente marinho, pode ser relacionado à poluição nos rios.

# PRESERVAÇÃO, JOGO DA MEMÓRIA E UM TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

---

## Série

1ª série do Ensino Médio

## Item curricular

A Interação entre os Seres Vivos

## 1 - ROTEIRO DO PROFESSOR

### Introdução ao tema

O texto didático utilitário em sala de aula é um texto produzido com o objetivo de auxiliar o ensino de uma determinada disciplina e/ou contexto, através da apresentação de um conjunto de conteúdos, de acordo com uma progressão. Ele é considerado como “sistemizado em conceitos básicos da área de conhecimento específica”. (GOLDBACH *et alii*, 2005). Um texto de divulgação científica não é escrito com o objetivo descrito acima e pode não obedecer a uma progressão. Em seus aspectos básicos, noticia temáticas científicas da atualidade, contém informações sobre aspectos relevantes da natureza da ciência, incluindo debates e polêmicas que evidenciam o caráter imperativo da atividade científica e que são apresentadas de forma contextualizada, articulando relações entre domínios de conhecimento, aplicações tecnológicas e seu aspecto social. (MARTINS, 2001)

Em muitas escolas do nosso estado, chegam mensalmente revistas de divulgação científica que, muitas vezes, não são utilizadas para fins didáticos. Muitas delas são apenas lidas pelo professor com o intuito de atualização e, por razões variadas, não há socialização dessa atualização com seus alunos.

A presente atividade diz respeito à utilização de um artigo publicado na revista *Ciência Hoje* com enfoque na proteção da flora brasileira. Relaciona-se a uma recomendação da Reorientação Curricular sobre o uso de texto publicado em revistas e jornais.

## Objetivo

Discutir e refletir acerca da importância da preservação da biodiversidade e sua relação com a biopirataria e direitos de propriedade sobre o patrimônio genético.

## Procedimentos prévios

- Providenciar cópia do texto para cada grupo de alunos.
- Providenciar um jogo da memória para cada grupo de alunos.

Para montagem do jogo da memória, o professor deverá proceder da seguinte forma

- 1 – Escrever ou digitar em folha de papel ofício as frases propostas abaixo. Observe que algumas delas estão numeradas. O objetivo dessa numeração é indicar que a página numerada é o início de um par, para que se possa verificar se os pares foram formados corretamente ou não.
- 2 – Recortar as frases.
- 3 – Recortar tiras de cartolina ou de papelão.
- 4 – Colar em cada tira o pedaço da frase e acertar para que a tira não fique muito grande. O ideal é que a tira tenha o tamanho da frase que foi nela colada.
- 5 – Passar plástico tipo *contact* em cada fita.
- 6 – Pedir aos alunos que se dividam em grupos de quatro ou cinco componentes (o professor deve estipular o número de integrantes dos grupos).
- 7 – Pedir para que, na aula referente a esta atividade, cada grupo leve para a sala um dicionário.

## Recursos necessários

- cartolina ou tiras de papelão
- cola branca
- plástico tipo *contact*
- frases para serem dispostas nas tiras
- dicionários
- frases referentes ao (artigo)texto

1 - O Pinheiro-do-paraná	também apresenta antioxidantes
é uma conífera	a pele dos raios ultra violeta
2 – A Araucaria angustifolia	causar queimaduras e câncer
3 – Os antioxidantes	13 - 4-nerolidilcatecol é
é nativa do sul e sudeste do Brasil	planta nativa da Mata Atlântica
protegem contra radicais livres	4 – Das folhas do pinheiro-do-paraná
foram retirados biflavonóides	5 – Ginkgo biloba

<p>6 – Os biflavonóides protegem</p>	<p>da manutenção da nossa biodiversidade</p>
<p>7 – Os raios ultra violeta podem</p>	<p>14 – Espécies encontradas na Mata Atlântica podem ocultar</p>
<p>8 – A pariparoba é uma</p>	<p>O verdadeiro elixir da juventude</p>
<p>9 – A elastina é</p>	<p>uma proteína responsável pela elasticidade da pele</p>
<p>10 – Hiperplasia epitelial é o</p>	<p>aumento excessivo do número de células da epiderme</p>
<p>11 – A flora brasileira é importante para</p>	<p>a melhora na qualidade de vida das pessoas</p>
<p>12 – A cura e prevenção de doenças depende</p>	



## Chave de Correção

- 1 – O Pinheiro-do-paraná - é uma conífera.
- 2 – A *Araucaria angustifolia* - é nativa do sul e sudeste do Brasil.
- 3 – Os antioxidantes - protegem contra radicais livres.
- 4 – Das folhas do pinheiro-do-paraná - foram retirados biflavonóides.
- 5 – *Ginkgo biloba* - também apresenta antioxidantes.
- 6 – Os biflavonóides protegem - a pele dos raios ultra violeta.
- 7 – Os raios ultra violeta podem - causar queimaduras e câncer.
- 8 – A pariparoba é uma - planta nativa da Mata Atlântica.
- 9 – A elastina é - uma proteína responsável pela elasticidade da pele.
- 10 – Hiperplasia epitelial é o - aumento excessivo do número de células da epiderme.
- 11 – A flora brasileira é importante para - a melhora na qualidade de vida das pessoas.
- 12 – A cura e a prevenção de doenças dependem - da manutenção da nossa biodiversidade.
- 13 – 4-nerolidilcatecol é - retirado das raízes da pariparoba.
- 14 – Espécies encontradas na Mata Atlântica podem ocultar - o verdadeiro elixir da juventude.

## Procedimentos durante a aula

- Dividir a turma em grupos. A sugestão é que, se a turma tiver 40 alunos, seja dividida em 10 grupos de cinco ou 8 grupos de cinco.
- Distribuir o texto para cada grupo.
- Pedir que os alunos leiam o texto e troquem idéias com o seu grupo acerca do que foi lido, principalmente no que se refere à biodiversidade e à biopirataria. Pedir, também, que consultem o dicionário para solucionar possíveis dificuldades quanto ao significado de palavras novas.
- Dar cerca de 30 minutos para que possam ler e discutir o texto.
- Após isso, recolher os textos, distribuir o jogo da memória com as peças viradas ao contrário, e pedir para que cada grupo vá desvirando as peças e montando seu jogo (achar o par correspondente de cada peça).
- À medida que os grupos forem terminando, dar uma olhada para verificar se montaram os pares certos. Será vencedor o grupo que conseguir terminar corretamente primeiro. Os outros devem continuar até que formem todos os pares do jogo.

- Como sugestão de premiação, você pode distribuir bombons ou doces para os membros do grupo que vencer ou pode escolher outra forma de premiação.

## Conteúdos a serem trabalhados

A importância da preservação da biodiversidade.

## Referências

GOLDBACH, Tânia; FRUEDRICH, Margarete P; STELLING, Luiz Felipe & GANDARA, Ana Caroline P. *A utilização de artigos de revistas de divulgação científica no trabalho docente*. Anais do I ENEBIO. Rio de Janeiro. 2005. p.235-237.

MARTINS, I. *Textos de divulgação científica em sala de aula: primeiros passos na construção de um banco de dados de referências*. Anais do I EREBIO: 2001 p.199-201.

SOUZA, Elci O. S. de et alii. Biologia no Ensino Médio. In: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. *Reorientação curricular 2ª versão*, Livro II. Ciências da Natureza e Matemática. Rio de Janeiro. 2005. p.136-156.

<http://cienciahoje.uol.com.br/controlPanel/materia/view/3314> (acesso em 06/12/05).

## 2 – ROTEIRO DO ALUNO

Artigo da revista *Ciência Hoje* número 215 – maio de 2005

### Proteção na flora brasileira

Espécies encontradas na Mata Atlântica podem ocultar verdadeiro elixir da juventude

Duas substâncias capazes de evitar problemas de saúde, extraídas de plantas genuinamente brasileiras, foram patenteadas pela Universidade de São Paulo (USP) e podem ser usadas em breve em produtos cosméticos. Os compostos, obtidos nas folhas do pinheiro-do-paraná e nas raízes da pariparoba, espécies encontradas na Mata Atlântica, apresentaram efeitos positivos no combate ao envelhecimento e na proteção da pele contra a radiação solar.

Do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), conífera nativa das regiões Sul e Sudeste do Brasil, foram extraídas (com solventes, após secagem e moagem das folhas) substâncias conhecidas como biflavonóides, que apresentam propriedades antioxidantes (ou seja, protegem contra os chamados radicais livres que danificam as células) e antienvhecimento. Compostos desse tipo já haviam sido descobertos na planta asiática *Ginkgo biloba*, mas agora a bioquímica Lydia Fumiko Yamaguchi os identificou na araucária, durante sua tese de doutorado, orientada pelo bioquímico Paolo Di Mascio e o químico Massuo Jorge Kato, do Instituto de Química da USP.

Os biflavonóides, segundo a pesquisadora, também protegem a pele dos raios ultravioleta presentes na radiação solar, que podem causar queimaduras e câncer. As propriedades terapêuticas dos biflavonóides podem ser aproveitadas em cosméticos e produtos alimentícios. “Esses compostos ajudam a retardar o envelhecimento não só como antioxidantes, mas também inibindo danos celulares relacionados a enfermidades como artrite e arteriosclerose”, afirma Yamaguchi. Nas plantas, os biflavonóides provavelmente têm função inseticida, fungicida e fotoprotetora.

Além dos benefícios terapêuticos, a descoberta também pode ser mais um incentivo para a recuperação do meio ambiente, estimulando o reflorestamento com a araucária (ou pinheiro-do-paraná), cuja floresta está ameaçada de extinção. A possibilidade de coletar parte das folhas (apenas as dos galhos inferiores, por exemplo) para extrair os biflavonóides poderá dar às comunidades rurais um modo sustentável de vida nas regiões de floresta de araucária.

### Potencial contra o envelhecimento

Em outra frente de pesquisa, uma equipe da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP descobriu que proteger a pele contra os raios ultravioleta é o principal benefício da substância 4-nerolidilcatecol, presente nas raízes da pariparoba (*Pothomorphe umbellata*), planta nativa da Mata Atlântica. Ensaios mostraram que essa substância ajuda a manter, na pele que recebeu radiação ultravioleta B, níveis normais de concentração de alfa-tocoferol (vitamina E), que evita a oxidação das membranas celulares. Além disso, o 4-nerolidilcatecol impede o espessamento da epiderme (um dos processos precursores da formação do câncer de pele) e adia o envelhecimento, ao evitar que a elastina (proteína responsável pela elasticidade da pele) se torne mais densa, um dos fatores que levam às rugas.

A descoberta foi o tema da tese de doutorado em farmácia de Cristina Dislich Ropke, orientada pela farmacêutica-bioquímica Silvia Berlanga de Moraes Barros. Segundo Barros, o 4-nerolidilcatecol apresentou, em experiências *in vitro*, um potencial antioxidante 10 vezes maior que o do alfa-tocoferol, já amplamente usado no mercado em formulações cosméticas. “Esses resultados comprovam sua eficácia no combate aos radicais livres”, completa.

Após a lavagem, secagem e moagem das raízes da pariparoba, foi utilizada a técnica de percolação (uma espécie de filtragem) para a obtenção do extrato bruto, a partir do qual se chegou ao extrato seco, que pode conter até 23% de 4-nerolidilcatecol. O próximo passo foi transformar o extrato em uma forma farmacêutica e testar sua eficácia em camundongos sem pêlo. Constatou-se, nesses testes, que os animais nos quais o produto foi aplicado apresentaram, após várias sessões de exposição aos raios ultravioleta B, menor hiperplasia epitelial (aumento excessivo do número de células da epiderme da pele) do que animais não protegidos – essa redução chegou a 50%.

Nas plantas, o 4-nerolidilcatecol deve agir também como antioxidante. O próximo desafio dos pesquisadores é entender os mecanismos bioquímicos do controle da hiperplasia e da expressão da elastina, o que permitirá produzir fármacos que amenizem o processo natural de envelhecimento e evitem ou minimizem o câncer de pele. Empresas do setor de cosméticos já estão elaborando produtos à base de extrato de pariparoba para lançamento futuro.

Pesquisas como essas revelam a importância crucial da flora brasileira para a melhora na qualidade de vida das pessoas. A cura e a prevenção de doenças dependem da manutenção da imensa biodiversidade das florestas. Nesse aspecto, o Brasil ocupa uma posição de destaque entre os países produtores de compostos extraídos de vegetais, graças à riqueza florística da Amazônia, do Pantanal, da Mata Atlântica (ou do que restou dela) e das demais florestas do país. Tornam-se mais relevantes, portanto, a preservação dessa biodiversidade e o combate à biopirataria.

Ricardo Diaz  
Especial para Ciência Hoje/RJ

- 1 – Leia o texto e discuta a respeito do que você leu com seus colegas de grupo. Converse com eles sobre: o que você achou mais importante; o que você não entendeu direito; o que você acha a respeito da proteção da nossa biodiversidade e a respeito da biopirataria.
- 2 – Pegue o dicionário e procure as palavras que você leu e cujo significado não entendeu.
- 3 – Seu professor, após o tempo determinado para esta leitura e discussão em grupo, irá recolher o texto de volta. Por isso tente memorizar o máximo possível do que você leu.
- 4 – Após o tempo determinado pelo seu professor, pegue as peças do jogo da memória e vá, juntamente com seu grupo, desvirando cada uma delas e tentando formar os pares corretos. Lembre-se que os pares serão formados de acordo com o que você leu no artigo (texto). Há peças numeradas que indicam ser o início de um par específico. Após terminar de formar todos os pares, chame seu professor para ver se vocês conseguiram formar todos corretamente.

## BINGO CIENTIFICO – BOBEOU, O BICHO PEGA

---

### Série

1ª série do Ensino Médio

### Itens curriculares

A Interação entre os Seres Vivos - Aprimoramentos: Caracterizar os biomas brasileiros, relacionando suas condições abióticas com as espécies neles existentes.

## ROTEIRO DO PROFESSOR

### Introdução

Jogos e brincadeiras sempre estiveram presentes na formação cultural das sociedades, em diversas manifestações, com expressões e características próprias de linguagem, movimento e intenção.

Atualmente, profissionais ligados à área sócio-ambiental, sejam eles educadores ou não, reconhecem a importância do jogo como um veículo para o desenvolvimento social, emocional e intelectual dos indivíduos. Para este grupo de atores sociais, o jogo não é uma distração, ele desempenha importantes funções e contribui para o desenvolvimento de inúmeras habilidades: estimula o crescimento e o desenvolvimento, a coordenação muscular, o raciocínio lógico, a iniciativa individual, a observação e a percepção a cerca das pessoas e das coisas do ambiente em que se vive.

Através do jogo, o indivíduo pode brincar naturalmente, testar hipóteses, explorar toda a sua espontaneidade criativa. O jogar é essencial para que a criança e o adulto manifestem a criatividade, utilizando suas potencialidades de maneira integral.

O jogo *Bobeu, o bicho pega* é um bingo científico que explora a diversidade de possibilidades a serem trabalhadas quando o assunto é ecologia e, em específico, o estudo dos biomas brasileiros.

## Objetivos de Aprendizado

- Promover a socialização.
- Despertar o interesse pelo conteúdo e pela disciplina Biologia.
- Levar o aluno a entender as relações ambientais de causa e efeito que envolvem os fenômenos naturais.
- Identificar as diferentes intervenções que o homem faz nos ecossistemas.
- Discutir diferentes intervenções antrópicas que causem menos impacto ao ambiente.
- Introduzir o conceito de sustentabilidade.

## Recursos

- Cartelas em cartolina (15 X 20 cm) ou papel cartão com as respostas.
- Perguntas relativas ao tema.
- Saco de pano ou plástico para colocar as perguntas.
- Grão de feijão ou milho para a marcação da cartela.

## Nota

O professor deve adequar o jogo à sua realidade, podendo, se quiser, deixar os alunos confeccionarem as perguntas e as cartelas.

## Atividades prévias

- Leitura e discussão prévia do tema (com antecedência para esclarecer as dúvidas).
- Separação do material.
- Preparação das cartelas e das perguntas.

## Conteúdos a serem trabalhados

- Diversidade dos seres vivos.
- O que é ecossistema.
- Fatores abióticos e bióticos.
- Cadeia alimentar.
- Transferência de energia e de matéria.
- O que são biomas.
- Os biomas brasileiros.
- Influência do homem sobre o meio.

## Dinâmica da atividade:

- Os alunos devem ser divididos de forma que cada um fique com uma cartela e um punhado de grãos.
- O professor irá retirar do saco a pergunta sobre o tema.
- Cada aluno deverá procurar a resposta da pergunta em sua cartela.
- Caso ele encontre a resposta em sua cartela, ele deverá marcá-la com um grão.
- Ganha a rodada do jogo o aluno que primeiro completou a cartela.
- Após o anúncio de cartela completa, o professor e os demais alunos deverão conferir as perguntas que saíram e as respostas dadas. Nesse momento, ele revisa a matéria.
- O professor pergunta aos alunos quais foram as dúvidas que apareceram.
- Inicia-se uma nova rodada.

## Referencia Bibliográfica

HUIZINGA, J. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 1971.

SOARES, J.L. *Biologia – volume único*. São Paulo: Scipione, 1999.

## ANEXO 1: TEXTO COMPLEMENTAR

### Conhecimentos básicos de meio ambiente

#### Ecosistemas

Como já vimos, é o conjunto de seres vivos e o meio ambiente onde vivem e todas as interações desses organismos entre si e com o meio. Podemos considerar que o maior ecossistema é a biosfera (parte da Terra onde vivem os seres animais e vegetais). Na biosfera, podemos encontrar vários biomas, que são ecossistemas terrestres com flora, fauna e clima próprios. Principais ecossistemas do Brasil:

### FLORESTA AMAZÔNICA (ECOSSISTEMA AMAZÔNICO)

- Área de 5,5 milhões de km<sup>2</sup>.
- 60% da floresta estão no Brasil.
- Floresta densa.
- Chuvas abundantes.
- Ambiente úmido.

- Nela está situado o rio Amazonas.
- Possui a maior bacia hidrográfica do planeta.
- Apresenta  $\pm$  2.500 espécies de árvores.

## ECOSSISTEMA CERRADO

- É a 2ª maior formação vegetal brasileira.
- Área de 2 milhões de km<sup>2</sup>.
- Ocorre em 10 estados.
- Vegetação com aparência retorcida.
- Troncos de casca grossa.
- Raízes geralmente profundas.
- Solo de baixa fertilidade.
- É cortado por 3 grandes rios (Tocantins, São Francisco e Prata), o que favorece a biodiversidade.
- Solo, clima e topografia bastante heterogêneos.
- É o ecossistema brasileiro, depois da Mata Atlântica, que mais sofreu pela ação antrópica.

## ECOSSISTEMA CAATINGA

- Típico do Nordeste do Brasil.
- Área de 800.000 km<sup>2</sup>.
- Clima semi-árido.
- Solo raso e pedregoso.
- Características da vegetação: caducifólia (folhas caem), espinhosa, algumas suculentas e áfilas (sem folhas).
- Regiões com seca e poucas chuvas, conseqüentemente com muita evaporação.
- Apresenta três estratos:
  - Herbáceo - vegetação com altura inferior a 2m.
  - Arbustivo - vegetação com altura entre 2 e 5 m.
  - Arbóreo - vegetação com altura acima de 8 m.

## ECOSSISTEMA CAMPOS

- Geralmente coberto por gramíneas, ou sem vegetal e, raramente, com arbusto.
- Tipos: de Terra Firme no Norte da Amazônia e os Campos Limpos (planícies com poucas árvores) no sul do Brasil.



- Os campos de Terra Firme se caracterizam por áreas secas e florestas de palmeiras.
- Os Campos Limpos se caracterizam por chuvas regularmente distribuídas pelo ano, e as baixas temperaturas reduzem os níveis de evaporação.

## **ECOSSISTEMA PANTANAL**

- Área de 140.000 km<sup>2</sup> (maior área úmida continental do planeta).
- Distintos ambientes (devido a isto é chamado de complexo do pantanal).
- Baixa altitude ( $\pm 100$  m acima do nível do mar).
- Elevações esparsas.
- Grande biodiversidade.
- As chuvas fortes são constantes.
- Terrenos planos são alagados periodicamente.
- As cheias cobrem 2/3 do pantanal.
- O principal rio deste ecossistema é o Paraguai.

## **ECOSSISTEMA MATA ATLÂNTICA**

- Ocupa as encostas voltadas para o mar.
- Ocorre do litoral do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul.
- Mais de 50% da população brasileira vive nesse ecossistema.
- Devido à ação antrópica, a mata está reduzida a 5% da cobertura original.
- A maior parte das espécies brasileiras ameaçadas de extinção é deste ecossistema.
- A biodiversidade é considerada uma das maiores da Terra.
- Apresenta espécies vegetais de 20 ou 30 m, um pouco mais baixas do que as amazônicas, mas de igual riqueza.

## **ECOSSISTEMA DA ZONA COSTEIRA**

- Ocupa a costa Atlântica do Brasil.
- Possui 8.000 km de extensão.
- Diversidade de paisagens: costões rochosos, baías, dunas, recifes, ilhas, estuários, falésias, lagunas, mangues, restingas, praias.
- Dependendo do clima e da geologia da região, teremos uma grande variedade de fauna e flora.
- Ocorre entre a preamar e a borda da plataforma continental

## ANEXO 2

### SUGESTÃO DE PERGUNTAS (de acordo com as cartelas do anexo 3)

- 1- Bioma da região central do Brasil característico pela vegetação rasteira e rala, influenciado diretamente pelo clima seco. (cerrado)
- 2- Gás resultante do processo de fotossíntese realizado pelos vegetais e utilizado na respiração dos animais. (oxigênio)
- 3- Mamífero primata símbolo da Mata Atlântica ameaçado de extinção. (mico leão dourado)
- 4- Atividade humana caracterizada pela derrubada da mata. (desmatamento)
- 5- Seres vivos importantes na cadeia alimentar por decompor a matéria orgânica, tornando os compostos disponíveis para o ecossistema. (decompositores)
- 6- Bioma brasileiro em adiantado estado de degradação, presente de norte a sul no litoral brasileiro. (Mata Atlântica)
- 7- Gás resultante da queima do oxigênio. (gás carbônico)
- 8- Áreas protegidas por lei, por apresentarem atributos ambientais relevantes. (Unidades de Conservação)
- 9- Resíduos resultantes das atividades humanas. (lixo e esgoto)
- 10- Qualquer intervenção antrópica no meio ambiente, seja positiva ou negativa. (impacto ambiental)

#### Observação

Uma sugestão é colocar nas cartelas um quadrado como bônus.

## ANEXO 3

### SUGESTÃO DE CARTELAS

<b>BINGO CIENTIFICO</b>		
1 CERRADO	2 OXIGENIO	3 MICO LEÃO DOURADO
4 DESMATAMENTO	BINGO CIENTIFICO	5 DECOMPOSITOR

<b>BINGO CIENTIFICO</b>		
6 MATA ATLANTICA	7 GAS CARBONICO	8 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
9 LIXO E ESGOTO	BINGO CIENTIFICO	10 IMPACTO AMBIENTAL

**BIOLOGIA**

**2ª SÉRIE**

Ensino Médio

Janeiro de 2006



## ORGANIZAR PARA QUÊ?

---

### Séries

2ª série do Ensino Médio

### Itens curriculares

A Diversidade da Vida - Aprimoramentos: Reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade dos seres vivos, percebendo-a como uma tentativa de estabelecer o grau de parentesco entre os seres vivos e que não passa de uma idéia que, como toda idéia, tem suas limitações.

### Introdução

Embora os termos taxonomia e sistemática sejam usados de forma distinta por alguns pesquisadores, podem ser utilizados como sinônimos atualmente, correspondendo ao ramo da Biologia que estuda a diversidade orgânica estabelecendo suas relações biológicas e filogenéticas e propondo classificações. A nomeação desta biodiversidade é também objetivo da *sistemática* ou *taxonomia*. Diversos organismos são batizados pela população com nomes que são denominados populares ou vulgares pela comunidade científica.

Esses nomes podem designar um conjunto muito amplo de organismos, incluindo, algumas vezes, até grupos não aparentados. Podemos ainda observar que os nomes podem ser regionais, isto é, o mesmo animal pode apresentar nomes diferentes para cada região.

Para a ciência, os organismos são batizados com outros nomes, denominados **nomes científicos**, de forma a uniformizar a nomenclatura para a comunicação entre os cientistas.

### Objetivos de Aprendizado

- Promover a socialização.
- Despertar o interesse pelo conteúdo e pela disciplina Biologia.
- Demonstrar de forma prática a importância da classificação para a organização como um todo.

- Esclarecer sobre a importância da classificação dos seres vivos para o conhecimento científico em Biologia.

## Conhecimentos prévios

Não há necessidade de nenhum conhecimento específico sobre o assunto, pois a atividade é introdutória para os conteúdos propostos.

## Recursos

- Figuras geométricas, em cartolina ou papel cartão, de diversas cores.
- Modelos, em miniatura, de animais (os modelos podem ser substituídos por figuras de animais e/ou plantas, recortados de jornais ou revistas).
- Papel, lápis e borracha, para registro da atividade.

## Nota

O professor pode adequar à sua realidade as figuras a serem trabalhadas, podendo, inclusive, sugerir que os próprios alunos confeccionem esse material, desde que seja solicitado com pelo menos uma semana de antecedência.

## Atividades prévias

- Preparar as figuras geométricas em quantidade suficiente para que todos os grupos recebam o mesmo material.
- Comprar as miniaturas ou coletar as figuras.

## Conteúdos a serem trabalhados

- Diversidade dos seres vivos.
- Classificação dos seres vivos.
- Nomenclatura científica.

## Dinâmica da atividade

- Atividade prevista para duas horas-aula de 50 minutos cada.
- A turma deverá ser dividida em grupos de, no mínimo, quatro (4) e no máximo seis (6) alunos.
- Cada grupo deve definir o representante/relator que registrará o passo a passo.
- Após receber seu material, os alunos deverão organizá-lo de acordo com os critérios escolhidos pelo grupo, na seguinte ordem:

1º Formas geométricas (duração da etapa - 20 minutos)

**O professor deve cronometrar o tempo, e, ao final, discutir os critérios.**

2º. Modelos ou figuras (duração da etapa - 20 minutos)

Ao final da segunda parte, após todas as considerações, o conteúdo sobre nomenclatura científica e classificação dos seres vivos será abordado com a turma de maneira sucinta.

## Explorações adicionais

1ª Atividade de pesquisa sobre as mudanças de critérios de classificação dos seres vivos ocorridas ao longo dos tempos.

2ª Atividade de pesquisa sobre chave dicotômica, e, com os dados obtidos por meio da pesquisa, proposta de organização de uma chave para o material apresentado.

## Referências

[http://www.portalbrasil.net/educacao\\_seresevivos\\_biodiversidade.htm](http://www.portalbrasil.net/educacao_seresevivos_biodiversidade.htm) - um texto bastante interessante para os alunos.

<http://www.biotaneotropica.org.br/v4n1/pt/editorial> - revista de divulgação científica da FAPESP, disponível on-line.

## Gabarito do Roteiro do Aluno

1ª parte

Observe as figuras geométricas apresentadas e procure formar diferentes grupos. Indique os critérios que foram utilizados. (tempo 20 minutos)

Espera-se que o aluno (grupo) seja capaz de estabelecer critérios para organizar as formas geométricas apresentadas, como por exemplo, organizá-las por cor, forma, tamanho etc., como no exemplo a seguir:

Critério principal - FORMA; seguido das particularidades das formas (como cantos arredondados, número de pontas); e, por fim, a padronagem (quadriculado, pontilhado ou listrado).



<b>Grupos</b>				
Retângulos	cantos retos	pontilhado	listrado	quadriculado
	cantos arredondados	pontilhado	listrado	quadriculado
Pentágonos	pontilhado			
	quadriculado			
Hexágonos	pontilhado			
	quadriculado			
Círculos	pontilhado			
	quadriculado			
	listrado			
Elipses	pontilhado			
	quadriculado			
	listrado			
Estrelas	4 pontas	pontilhado	listrado	quadriculado
	5 pontas	pontilhado	listrado	quadriculado

## 2ª parte

Agrupar os seres vivos, de acordo com cada item: (tempo 20 minutos)

- a) Organize-os em dois grupos, separando animais e vegetais.  
b) Agora, partindo de cada um dos dois grupos do item **a**, organize-os segundo critérios estabelecidos pelo grupo. Indique os critérios que foram utilizados.

a)

Animal	Vegetal
mulher, ave, formiga, abelha, aranha, borboleta, escorpião, caramujo, tubarão, peixe, baleia, golfinho, siri e caranguejo.	árvores, maçã, melancia e banana

b)

<b>Grupos</b>	<b>1º critério</b>	<b>2º critério</b>	
Animal	terrestre	vertebrados	mulher, ave
		invertebrados	formiga, abelha, aranha, borboleta, escorpião, caramujo
	aquático	vertebrados	tubarão, peixe, baleia, golfinho
		invertebrados	siri e caranguejo
Vegetal	árvores	copa arredondada	
		copa em forma de cone	
	frutas	vermelhas	maçã e melancia
		amarelas	banana

## ROTEIRO DO ALUNO

### Organizar pra quê?

#### 1ª parte

Observe as figuras geométricas apresentadas e procure formar diferentes grupos. Indique os critérios que foram utilizados. (tempo 20 minutos) **anexo 1**

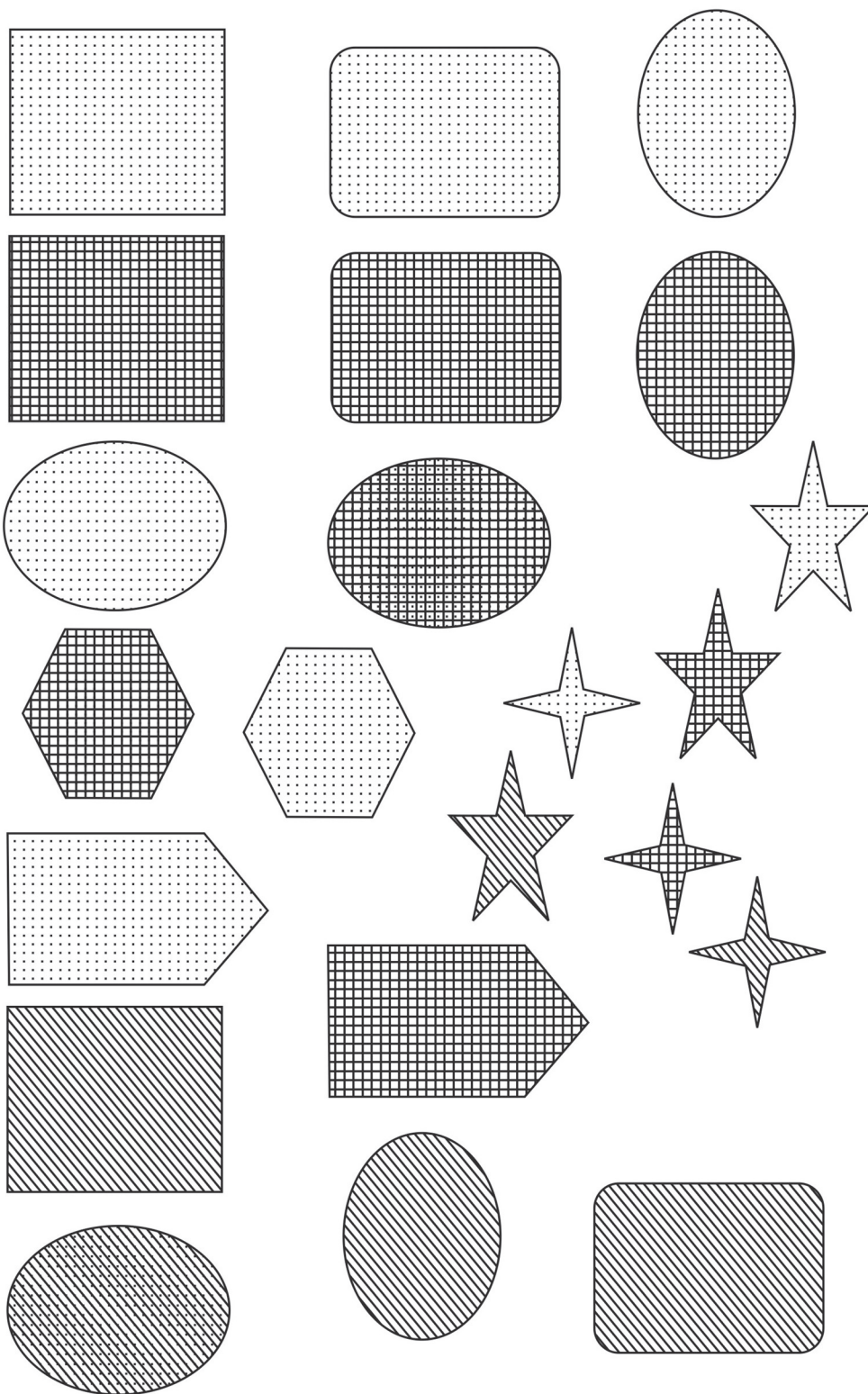
#### 2ª parte

Agrupar os seres vivos, de acordo com cada item: (tempo 20 minutos)

- a) Organize-os em dois grupos, separando animais e vegetais.
- b) Agora partindo de cada um dos dois grupos do item **a**, organize-os segundo critérios estabelecidos pelo grupo. Indique os critérios que foram utilizados. **anexo 2**

# ANEXO 1

## Figuras geométricas



## ANEXO 2

Figuras de seres vivos



## IDENTIFICANDO O AMIDO

---

### Série

1ª série do Ensino Médio

### Item curricular

A vida e sua organização

### Série

2ª série do Ensino Médio:

### Item curricular

A diversidade dos processos vitais.

## ROTEIRO DO PROFESSOR

### Introdução

Alguns alimentos são ricos em amido, o importante carboidrato que é a reserva energética dos vegetais. Como ele é uma macromolécula, precisa ser digerido, o que é feito pela ação da amilase ainda na boca, mas que tem sua atividade interrompida pela acidez do suco gástrico.

### Objetivos do aprendizado

Fazer com que o aluno descubra a presença do amido em alguns alimentos, o lugar em que ele começa a ser digerido e o que acontece com a enzima ao entrar em contato com um meio ácido, como o estômago.

### Conhecimentos Prévios

- Substâncias químicas que compõem os seres vivos (bioquímica celular).
- Características de ácidos, como o sabor azedo, o que lhes permite a identificação de que limão e vinagre são ácidos.
- Aparelho digestório, anatomia e fisiologia.

## Recursos Necessários - (quantidade por grupo)

- Pequenas quantidades de alimentos usados no dia a dia pelos alunos: arroz; feijão (macerado); batata inglesa (cortada); farinha de trigo; carne; alface; água; leite; ovo; laranja; óleo de soja; amido de milho (Maizena).
- 1 recipiente de louça ou vidro grande (travessa). Podem ser usados, também, diversos potes para cada alimento individualmente; outra sugestão é o uso de potes feitos com os fundos de garrafas PET vazias, cortadas.
- Dois tubos de ensaio.
- 1 frasco de tintura de iodo diluída - 1:10 ou 30 gotas de iodo para 1 copo de água (0,2% aprox.).
- 5 copos descartáveis.
- Solução de amido de milho (Maizena) com água (1 colher de sopa de amido para um copo de 200 ml de água).
- 1 limão ou um pouco de vinagre branco ( $\frac{1}{2}$  copo).

## Conteúdos a serem trabalhados

- Presença do amido em alguns alimentos.
- Presença da amilase na saliva e início da digestão química com o alimento ainda na boca.
- Desnaturação da amilase em meio ácido.
- Interrupção da digestão no estômago devido ao meio ácido do suco gástrico.
- Hábitos alimentares (forma de comer).
- Hábitos alimentares (tipos de alimentos)

## Dinâmica das atividades

- 1- Divida a turma em grupos de acordo com a possibilidade da sala. Quatro alunos por grupo é o ideal.
- 2- Distribua o material do item recursos necessários para os grupos.
- 3- Cada grupo deve coletar sua própria saliva, usando para isso um dos copos descartáveis.
- 4- Pingue a solução de iodo (uma ou duas gotas) sobre o amido de milho para identificá-lo.
- 5- Repita o procedimento nº 4, substituindo o amido de milho pelos outros alimentos. Anote na tabela o resultado observado (isto permite a identificação dos alimentos ricos em amido).
- 6- Coloque um pouco de solução de amido (1 ml ou 20 gotas) em um tubo de ensaio e pingue duas gotas de iodo. Observe que a coloração roxa apareceu devido à reação do amido com o iodo.

7- Coloque a saliva em um dos tubos de ensaio e acrescente sobre ela um pouco de solução de amido (aproximadamente 1 ml, ou 20 gotas, cuidando para que os volumes de saliva e de solução de amido sejam parecidos); aguarde de dois a três minutos.

8- Pingue, sobre a mistura anterior, uma ou duas gotas da solução de iodo e observe que o iodo não adquiriu coloração roxa.

9- Coloque a saliva em um tubo de ensaio e adicione limão ou vinagre (mais ou menos 5 gotas); observe que a saliva irá coagular devido à desnaturação da enzima.

10- Coloque um pouco da solução de amido, como no item 6, e repita o item 7. A solução deverá ficar roxa.

### Atividade adicional

Coloque em um tubo de ensaio um pouco de solução de amido e pingue o iodo. A solução fica roxa. Em seguida, adicione um pouco de saliva e observe o desaparecimento gradual da coloração, devido à digestão do amido pela amilase salivar.

## Gabarito do roteiro do aluno

Item 1 - O amido de milho deverá apresentar coloração roxa, devido à reação do iodo com o amido.

Item 2 - Apresentarão coloração roxa apenas o arroz, feijão sem casca, batata inglesa e farinha de trigo, pois estes são os únicos alimentos com amido.

Item 3 - A solução apresentará coloração roxa, devido ao amido presente na solução.

Item 4 - A solução não deverá apresentar coloração roxa, porque a saliva contém enzima (amilase) que fará a digestão do amido.

Item 5 - A solução deverá adquirir coloração roxa, porque a amilase salivar foi desnaturada pela ação do ácido (limão ou vinagre), permitindo a manutenção do amido no interior do tubo.

Resposta da pergunta nº 1- Aqueles ricos em amido, arroz, feijão, batata e farinha de trigo

Resposta da pergunta nº 2- A enzima amilase salivar; após a digestão do amido, restou a glicose.

Resposta da pergunta nº 3 - Forneceu a acidez necessária para a desnaturação da enzima, inativando-a; no estômago, o suco gástrico, pela sua acidez, inativa a amilase, interrompendo a digestão do amido.

Resposta da pergunta nº 4- (impressão pessoal do aluno) este hábito torna a digestão mais demorada, visto que o amido só será digerido no intestino delgado, pela amilase pancreática.

## ROTEIRO DO ALUNO

### Identificando o amido

Identificação do amido nos alimentos e a ação da amilase salivar na sua digestão.

1 - Coloque um pouco de amido de milho (maizena) no recipiente, pingue uma ou duas gotas da solução de iodo, observe o que acontece e anote o resultado na tabela abaixo.

2 - Coloque pequenas quantidades dos alimentos em estudo, separados, no recipiente; pingue uma ou duas gotas da solução de iodo em cada um, observe e anote na tabela abaixo.

Obs.: Utilize os copos descartáveis para testar as substâncias líquidas e o ovo.

Alimento	Observação	Alimento	Observação
Amido de milho		Alface	
Arroz		Água	
Feijão		Leite	
Batata		Ovo	
Farinha de trigo		Laranja	
Carne		Óleo de soja	

3 - Em um tubo de ensaio, coloque aproximadamente 1 ml, ou 20 gotas, da solução de amido de milho, pingue uma ou duas gotas de solução de iodo, observe e anote.

4 - Em outro tubo de ensaio, coloque um pouco de saliva, adicione aproximadamente 1 ml, ou 20 gotas, de solução de amido e aguarde dois a três minutos. Depois, adicione uma ou duas gotas de iodo, observe e anote.

5 - Em outro tubo de ensaio, coloque um pouco de saliva e 5 gotas de vinagre. Coloque 1 ml, ou 20 gotas, de solução de amido e, em seguida, pingue uma ou duas gotas de solução de iodo; observe e anote.

### Responda às perguntas abaixo, e formule outras para o professor.

1) Dentre os alimentos testados, quais devem ser usados com cautela, em caso de uma dieta hipocalórica?

2) Em relação ao observado no item quatro, explique o que deve existir na saliva que levou ao resultado e diga qual deve ser a substância que restou como produto desta reação?

3) Qual foi a influência do vinagre ou limão para o resultado? Correlacione com o que acontece durante a digestão humana, quando o bolo alimentar entra em contato com o suco gástrico.

4) Face ao observado, diga o que você acha e o que deve ocorrer com a digestão de alguns freqüentadores de “fast foods”, que engolem seus sanduíches, sem permitirem uma insalivação adequada do alimento, apenas lubrificando-o com goles de refrigerante?



# IDENTIFICANDO ADITIVOS EM ALIMENTOS

---

## Série

2ª série do Ensino Médio

## Item curricular

Identificar os principais problemas relacionados à nutrição.

## ROTEIRO DO PROFESSOR

### Introdução

Os aditivos alimentares são substâncias que, associadas aos alimentos, podem preservá-los ou provocar certas modificações da cor, do sabor, da consistência e outros aspectos.

As necessidades de armazenamento e estocagem de alimentos conduziram ao uso desses produtos químicos, embora se saiba que a preservação de alimentos é tão antiga quanto a própria história.

Exemplos disso são as especiarias cravo, canela e louro. O homem também observou que a fumaça, o frio, o açúcar e o sal mantinham os alimentos por mais tempo.

Quanto a sua origem, eles podem ser classificados em *naturais e artificiais*. Os naturais são obtidos diretamente da matéria-prima, os artificiais são aqueles produzidos sinteticamente pelo homem.

Em relação a sua ocorrência, eles podem ser divididos em *intencionais* ou *não-intencionais*. Os aditivos intencionais são usados em quantidades controladas com os objetivos de conservar o alimento, melhorar o seu aspecto, cor e realçar o seu sabor. Os aditivos não intencionais são uma consequência dos processos industriais e originários também da própria matéria prima (resíduos de pesticidas agrícolas, por exemplo).

Atualmente, a indústria utiliza-se de centenas de aditivos, visando não só aumentar a conservação dos alimentos, como também acentuar a sua cor e sabor. Esse procedimento visa facilitar a comercialização do produto.

Aos poucos, passou-se ao extremo oposto, em que a preservação do alimento como meio de sobrevivência não é o mais importante e sim a adição de um número cada vez maior de produtos químicos, visando embelezar o alimento que se torna cada vez menos saudável.

Os aditivos devem ter seu uso permitido pela legislação vigente e serem registrados no órgão competente do Ministério da Saúde, no caso a ANVISA, de acordo com a Resolução nº23, publicada no DOU de 16/03/00.

O tema descrito apresenta aspectos muito importantes e polêmicos. Alguns desses aspectos transparecem nas questões a seguir:

- As pessoas costumam ler o que está impresso nas embalagens dos alimentos?
- Conhecem o significado dos códigos que aparecem nas embalagens dos alimentos?
- Costumam verificar se a embalagem está em perfeitas condições?
- A coloração e o aroma são fatores importantes para um alimento ser saudável?

Este trabalho se propõe não só a uma análise da presença dos aditivos nos alimentos, como também ao questionamento crítico do seu uso.

## Objetivos de aprendizado

- Identificar os principais aditivos alimentares, através dos códigos de rotulagem.
- Classificar os principais aditivos.
- Identificar os principais problemas relacionados com a ingestão diária de aditivos contidos nos alimentos industrializados.
- Estabelecer critérios para uma alimentação saudável.

## Conhecimentos prévios

- Importância do alimento para a manutenção da vida.
- Classificação dos alimentos.
- Pirâmide alimentar.
- Segurança alimentar e nutricional.
- Principais tipos de aditivos.
- Identificação dos aditivos nos rótulos dos produtos.

## Recursos Necessários

- Embalagens.
- Tampas.

- Selos.
- Rótulos.
- Fichas de registros de dados elaborados pelos alunos.

## Atividades a serem realizadas antes do uso do material

Organizar grupos de três ou quatro alunos e solicitar que executem as seguintes tarefas:

- 1) Fazer um levantamento, em casa, dos alimentos consumidos.
- 2) Reunir dez embalagens, tampas, selos, rótulos e trazê-los para a sala de aula.

## Estratégias de condução da atividade

Ainda nos mesmos grupos estabelecidos anteriormente, os alunos deverão:

- 1) Identificar os aditivos que aparecem nas embalagens.
- 2) Relacioná-los no quadro 1.
- 3) Classificar os aditivos, reunindo-os em grupos semelhantes, de acordo com critérios organizados pelos próprios alunos.

## Responder as seguintes questões

- 1) Que tipos de alimentos analisados apresentam maior número de aditivos?
- 2) Que tipos de alimentos analisados apresentam menor número de aditivos?
- 3) Todos os aditivos aparecem com a mesma frequência nos alimentos?
- 4) Todos os aditivos são realmente necessários?

## Elaboração do problema

**TÍTULO:** “Fatores que determinam o consumo de alimentos industrializados”

**PRINCÍPIO:** Vários fatores influem na compra de um determinado tipo de alimento.

**HABILIDADES:** Formular problemas.

**PROBLEMA:** Quais os fatores que determinam o consumo de um certo tipo de alimento?

## Roteiro

Apresentação do problema:

- Apresentar aos alunos cinco marcas diferentes de um mesmo alimento.
- Verificar qual delas é a escolhida.

- Verificar os motivos da escolha.
- Debater.

## Confecção do relatório

Cada grupo deverá entregar, ao final da aula, um relatório contendo os seguintes itens: problema, procedimento, coleta de dados, análise de dados e conclusão.

## Debate final

Promover um debate com os alunos, dando oportunidade para que eles falem sobre suas conclusões.

## Resumindo conhecimento

Fazer um resumo dos conhecimentos adquiridos neste trabalho. Logo após, discutir com os alunos as seguintes questões:

- 1) O que são aditivos? Para que servem?
- 2) Quais os aditivos mais perigosos à saúde?
- 3) Quando é proibido o uso de aditivos nos alimentos?
- 4) Que critérios devem ser levados em conta na hora de escolher um alimento industrializado?

## Avaliação

Os alunos devem ser avaliados ao longo das atividades desenvolvidas por meio de:

- Observação direta do professor, por meio de fichas próprias.
- Relatórios das atividades experimentais.
- Questionário envolvendo os aspectos trabalhados.
- Auto-avaliação por parte dos alunos.

## Respostas de exercícios de fixação

1) É qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento.

2)

<b>ADITIVO</b>	<b>PROBLEMA CAUSADO</b>
Fosfolipídios	Colesterol e arteriosclerose.
Aromatizantes	Alergias, crescimento retardado e câncer.
Sacarina	Câncer.
Nitritos e nitratos	Câncer no estômago e esôfago.
Ácido benzóico, polissorbados e umectantes	Alergias e distúrbios gastrintestinais.
Ácido fosfórico	Cálculo na bexiga.
Dióxido de enxofre	Redução do nível de vitamina B 1 e mutações genéticas.
Corantes	Anemia, alergias e toxicidade sobre fetos, podendo nascer crianças com malformações.
Ácido acético	Cirrose hepática, descalcificação de ossos.
BHT e BHA	Tóxicos aos rins e fígado, e interferência na reprodução.
EDTA	Anemia e descalcificação.
Caramelo	Convulsões quando preparado em desacordo.

3) O uso de aditivos nos alimentos é proibido quando: houver evidências ou suspeita de que o aditivo não é seguro para o consumo do homem, interferir sensível e desfavoravelmente no valor nutritivo do alimento, servir para encobrir falhas no processamento e ou nas técnicas de manipulação, encobrir alteração ou adulteração da matéria-prima ou do produto já elaborado; ou induzir o consumidor a erro, engano ou confusão.

4) Ao escolher um alimento industrializado, deve-se ler atentamente o que está escrito; reconhecer os códigos que aparecem nas embalagens; verificar se a embalagem, a coloração e o aroma do produto estão em perfeitas condições; observar o prazo de validade; observar se as normas de segurança do alimento são obedecidas, como local de estocagem, iluminação, refrigeração.

## Explorações adicionais

Previsão de subproblemas:

- Ao consumir um alimento, levam-se em conta as informações contidas nas embalagens?
- Costuma-se comprar um alimento novo, recém-lançado no mercado, apenas pela propaganda?
- O preço do alimento é o fator mais importante na compra?
- A apresentação é um fator importante na escolha de um alimento?
- Costuma-se comprar um alimento sem levar em conta a data de validade?
- As informações sobre aditivos são obrigatórias nas embalagens?

- Onde o consumidor pode obter mais informações ou reclamar sobre o assunto?

### Observação

Sugerir que cada subproblema seja investigado, coletando-se dados de quarenta domicílios, no mínimo.

## Glossário

Os principais tipos de aditivos alimentares e suas funções são:

Conservantes – impedem ou retardam alterações provocadas nos alimentos por microorganismos ou enzimas.

Corantes – conferem ou intensificam a cor natural dos alimentos, para melhorar sua aparência ou aceitação.

Aromatizantes – realçam ou intensificam o sabor e o odor de alimentos.

Estabilizantes – facilitam a dissolução, aumentam a viscosidade dos ingredientes, ajudam a evitar a formação de cristais que afetariam a textura e mantêm a aparência homogênea do produto.

Espessantes – Aumentam a viscosidade dos alimentos, condensando, engrossando.

Acidulantes – Conferem ou acentuam o sabor ácido dos alimentos.

Edulcorantes – Substituem os açúcares com o objetivo de diminuir o valor calórico do alimento ou elaborar produtos destinados às pessoas que devem evitar o consumo de determinados açúcares.

Umectantes – Retêm água, evitando o ressecamento do alimento.

Antiumectantes – Evitam a absorção de umidade.

Antioxidantes – Evitam a rancidificação, ou oxidação das gorduras, em alimentos ricos nessas substâncias.

Espumíferos e antiespumíferos – Alteram e controlam a capacidade dos líquidos de formar espuma de acordo com o efeito desejado no alimento.

## Referências

[shimizu.sites.uol.com.br](http://shimizu.sites.uol.com.br)

<http://www.insumos.com.br/>

<http://www.qmc.ufsc.br/>

<http://www.adimix-aditivos.com.br/>

<http://www.anvisa.gov.br/>

<http://www.aditivosalimentares.hpg.ig.com.br/>

## Observação

Esta unidade experimental é adaptada a partir de uma parte de um projeto financiado pela CAPES e em execução no Programa de Treinamento de Prof. de Ciências do Rio Grande do Sul, PROCIS.

## Interdisciplinaridade

Sugere-se explorar o tema, relacionando-o com as seguintes disciplinas:

**Português** – leituras diversas, identificação de códigos, produção de pequenos textos, elaboração de relatório.

**Matemática** – elaboração de tabelas e gráficos com os dados coletados.

**Química** – Identificação da composição das substâncias e os perigos de determinados elementos químicos para a saúde.

**História** – Conservação dos alimentos através dos tempos.

**Geografia** – Industrialização e comercialização dos alimentos.

## ROTEIRO DO ALUNO

### IDENTIFICANDO ADITIVOS EM ALIMENTOS

1) Para a próxima aula:

- Organizar grupos de três ou quatro alunos.
- Fazer um levantamento, em casa, dos elementos consumidos pelo grupo.
- Reunir dez embalagens, tampas, selos, rótulos e trazê-los para a sala de aula.

2) Na sala de aula, com o material:

- Identificar os aditivos que aparecem nas embalagens.
- Relacioná-los no quadro um.
- Classificar os aditivos, reunindo-os em grupos semelhantes, de acordo com critérios organizados pelo grupo.

3) Responder às questões:

- Que tipos de alimentos analisados apresentam maior número de aditivos?
- Que tipos de alimentos analisados apresentam menor número de aditivos?
- Todos os aditivos aparecem com a mesma frequência nos alimentos?
- Todos os aditivos são realmente necessários?

4) Formular o problema:

- Quais os fatores que determinam o consumo de um certo tipo de alimento?
- Diante de cinco marcas diferentes de um mesmo alimento, apresentadas pelo professor, escolher uma delas e justificar a escolha.
- Debater.
- Ao final da aula, entregar um relatório, contendo os seguintes itens: problema, procedimento, coleta de dados, análise de dados e conclusão.

5) Avaliação final:

- Quais os principais tipos de aditivos alimentares e suas funções?
- Quais os aditivos mais perigosos à saúde?
- Quando é proibido o uso de aditivos nos alimentos?
- Que critérios deve-se levar em conta na hora de escolher um alimento industrializado?



<b>QUADRO 1</b>		
	<b>DIFERENTES ALIMENTOS E RESPECTIVOS ADITIVOS</b>	
	<b>ALIMENTO</b>	<b>ADITIVOS</b>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

# LANCHE CALÓRICO NÃO ENGORDA

---

**Série**

2ª série do Ensino Médio

**Item Curricular**

A Diversidade dos Processos Vitais

## ROTEIRO DO PROFESSOR

### Introdução

A Obesidade é uma doença crônica, caracterizada pelo aumento da gordura corporal resultante, fundamentalmente, de uma ingestão de calorias acima da que é usada pelo organismo. Constitui-se em causa de aumento do risco das enfermidades metabólicas, como diabetes e arteriosclerose, e hoje é considerada como importante fator de risco das doenças cardiovasculares e de neoplasias malignas como câncer do intestino, da mama, na mulher, e da próstata, no homem. Requer cuidados durante toda a vida, incluindo hábitos alimentares saudáveis e estilo de vida ativo.

Entretanto, apesar desse conhecimento, os adolescentes ainda estão ingerindo, além das refeições normais, alimentos altamente calóricos e muito apreciados. Assim, é recomendável, para se manterem saudáveis e sem engordar, que adquiram o hábito do exercício físico, para não terem que suprimir de seu consumo habitual o alimento que lhes dá satisfação.

### Objetivos

1. Reconhecer o exercício físico como um dos fatores preventivos da obesidade.
2. Conhecer a ação da atividade física no consumo de calorias.
3. Identificar os principais problemas relacionados à nutrição, analisando dados sobre a obesidade e a desnutrição.

### Conhecimento prévio

Os alunos deverão reconhecer que alguns lanches, principalmente os sanduíches, contêm muitas calorias e engordam.

## Recursos necessários

Folhas de papel ofício com duas tabelas A e B, contendo respectivamente o consumo de calorias por kg de peso durante 1 hora de atividade e calorias referentes a cada sanduíche. Os alunos deverão saber o seu peso.

## Conteúdos

O professor deverá distribuir as folhas individualmente e sugerir aos alunos que escolham uma atividade de seu gosto (tabela A) e multipliquem o valor correspondente a essa atividade pelo seu peso, para verificar quantas calorias são consumidas em 1 hora de exercício.

A seguir eles deverão escolher um sanduíche (tabela B) e dividir o seu valor calórico pelas calorias consumidas na atividade em 1 hora, obtendo o tempo necessário nesta atividade física para gastar as calorias do sanduíche escolhido (tabela B).

(Adaptado de Frota-Pessoa, Oswaldo. *Os caminhos da vida: biologia no ensino médio: estrutura e ação*. São Paulo: Scipione, 2001.)

## Glossário

Caloria – é a quantidade de calor necessário para elevar 1 grau Celcius a temperatura de 1 grama de água.

Obesidade – é o excesso de peso, originado pela ingestão excessiva de calorias necessárias ao organismo, por problemas glandulares, por predisposição hereditária, pouca atividade física ou por motivos ligados a fatores emocionais, ao ambiente social e a hábitos alimentares incorretos adquiridos na infância.

## Referências

FROTA-PESSOA, Oswaldo. *Os caminhos da vida: biologia no ensino médio: estrutura e ação*. São Paulo: Scipione, 2001.

VASCONCELOS, José Luiz Faria & GEWANDSZNAJDERr, Fernando. *Programas de Saúde*. 20. São Paulo: Editora Ática S/A. 1992.

SOUZA, Elci O. S. de et alii. *Biologia no Ensino Médio*. In: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. *Reorientação curricular 2ª versão, Livro II. Ciências da Natureza e Matemática*. Rio de Janeiro. 2005. p.136-156.

## ROTEIRO DO ALUNO

**Se você normalmente frequenta Fast-food mas não quer engordar, siga as instruções:**

1 -Escolha um sanduíche (Tabela B).

2 -Selecione uma atividade que mais lhe agrada (Tabela A) e calcule quanto tempo você deve praticó-la para consumir as calorias referentes ao sanduíche escolhido,

Obs: A **Tabela A** relaciona o consumo de calorias, por quilo de peso da pessoa, em cada hora de atividade e a **Tabela B** refere-se às calorias de cada tipo de sanduíche.

3 -Para calcular o consumo energético durante 1 hora de exercício, multiplique o valor correspondente à atividade escolhida pelo seu peso.

4 -A seguir divida o valor calórico do sanduíche pelo seu consumo energético na atividade escolhida.

<b>Tabela A: consumo energético</b>		<b>Tabela B: calorias</b>	
Atividade	Consumo (cal/kg/h)	Sanduíche	Calorias
Aeróbica	9.0	Americano	446
Basquete	6.5	Big mac	560
Caminhada normal	3.6	Cheeseburger	310
Caminhada rápida	4.3	Hamburguer	260
Ciclismo	7.9	Mc Chicken	490
Corrida	8.2	Misto	292
Natação	7.5	Peito de frango	493
Tênis	6.0	Rosbife	353
Vôlei	5.3		
Ficar sentado	1.4		
Ficarem pé	1.5		

(Adaptado de Frota-Pessoa, Oswaldo. Os caminhos do vld: Biologia no ensino médio: estrutura e ação. São Paulo: Scipione. 2001).

### Discuta com a turma

- 1 - Todas as pessoas conhecem a importância do exercício físico? Justifique.
- 2 - As pessoas recebem orientação adequada para praticarem atividades físicas? Justifique.
- 3 - Todas as pessoas podem praticar exercícios físicos? Justifique.
- 4 - O que leva uma pessoa a praticar atividades físicas? Justifique.

# JOGANDO UMA VELHA DIFERENTE

---

## Série

2ª série do Ensino Médio

## Item Curricular

A Diversidade dos Processos Vitais

## ROTEIRO DO PROFESSOR

### Introdução

O jogo da velha é um jogo muito antigo e conhecido de nossa população. Seu nome teria se originado na Inglaterra, quando, nos finais de tarde, mulheres se reuniam para conversar e bordar. As mulheres idosas, por não terem mais condições de bordar em razão da fraqueza de suas vistas, jogavam este jogo simples, que passou a ser conhecido como o da “velha”. Mas sua origem pode ser ainda mais antiga. Fala-se em tabuleiros escavados na rocha de templos do antigo Egito. Teriam sido feitos por escravos há 3.500 anos!

O jogo consiste em desenhar em uma folha, ou em qualquer outro tipo de superfície, o seguinte esquema: # onde duas pessoas ou dois grupos podem jogar. Cada participante escolhe para si um símbolo, os mais usados são “bolinha” (o) e “cruzinha” (+). Cada jogador “tira” par ou ímpar para iniciar, ou decidem quem irá iniciar em comum acordo. A primeira pessoa a jogar escolhe um dos espaços do jogo da velha e escreve nele o seu símbolo, em seguida o outro jogador escolhe um outro espaço e nele insere o seu símbolo peculiar, após sua jogada é a vez de seu parceiro jogar novamente, ganha quem conseguir colocar seu símbolo três vezes numa seqüência, vertical, horizontal ou inclinada. Se, por acaso, um dos parceiros conseguir impedir a formação da seqüência de seu parceiro, diz-se que “deu velha” e se inicia um novo jogo. Nesse jogo, ganha quem estiver menos distraído.

### Objetivos

Rever o processo da circulação sanguínea como responsável pela distribuição de substâncias para todas as partes do corpo, através de um exercício diferente e divertido, revendo e fixando os conteúdos estudados.

## Conhecimentos prévios

- Saber jogar o jogo da velha
- Ter estudado o conteúdo acerca do sistema circulatório do homem, comparado com os principais grupos de animais.

## Recursos Necessários

- Quadro de giz ou quadro branco, giz ou caneta para quadro branco.
- Um banco de questões, numa folha ou em cartões.

## Procedimentos prévios

- Montar o banco de questões.
- Dividir a turma em duas equipes.

## Procedimentos durante a aula

- Explicar as regras do jogo: na proposta do jogo da velha diferente, a turma é dividida em duas equipes. A cada jogada, a equipe pode escolher quem será seu representante para divulgar a resposta (o jogador). O jogador, antes de jogar, escolhe um número num intervalo de números dados pelo professor. Feito isso, o professor faz a pergunta equivalente àquele número. Se o aluno responder corretamente, poderá então inserir seu símbolo no espaço desejado. Após isso, a equipe adversária estará na vez de jogar.

Antes de dar a resposta, o aluno poderá consultar seus colegas de equipe. Se a resposta estiver incorreta, a equipe adversária pode jogar. A pergunta será formulada baseada em um banco de questões elaborado pelo professor. Os alunos de cada equipe deverão anotar a pergunta formulada e a resposta dada para posteriores comentários.

Ao fim da atividade, o professor comentará as questões respondidas incorretamente e poderá tirar dúvidas quanto ao conteúdo, surgidas durante a atividade.

## Banco de questões

Essas questões foram baseadas no conteúdo abordado na proposta de Reorientação Curricular para Biologia. Aqui seguem 20 questões com suas respectivas respostas. Está a critério do professor criar ou não mais questões ou modificar as sugeridas.

- 1 – Quais as funções do sistema circulatório?
- 2 – O que caracteriza a circulação aberta?
- 3 – Diferencie artérias de veias.
- 4 – Quais são as cavidades do coração de um anfíbio?

- 5 – O ventrículo esquerdo dos mamíferos apresenta uma adaptação. Qual é ela?
- 6 – Qual a diferença entre uma circulação simples e uma circulação dupla?
- 7 – O que é sangue arterial e sangue venoso?
- 8 – O que são capilares?
- 9 – Qual o percurso da grande circulação, nos mamíferos?
- 10 – Diferencie sístole de diástole.
- 11 – Quais são as cavidades do coração de um mamífero?
- 12 – Qual a diferença entre a circulação incompleta e completa?
- 13 – Quantas e quais são as cavidades do coração dos seguintes seres: peixes e aves?
- 14 – Quais os tipos de vasos que conduzem o sangue do ventrículo direito até os pulmões?
- 15 – É verdade que o sangue venoso circula dentro das veias e que o sangue arterial só circula dentro das artérias?
- 16 – Qual o percurso da pequena circulação?
- 17 – A circulação nos insetos apresenta as mesmas funções que a circulação nos mamíferos?
- 18 – Onde estão localizadas as válvulas bicúspide e tricúspide?
- 19 – Em que tipo de vaso ocorre a troca entre o sangue e as células?
- 20 – Por que o fumo predispõe o indivíduo ao IAM (infarto agudo do miocárdio)?

## **Respostas de exercícios de fixação**

- 1 – Permitir a distribuição de gases respiratórios, nutrientes e hormônios para diversos tecidos do organismo, bem como o transporte de excretas até os órgãos que processam a excreção, distribuição de anticorpos e leucócitos, além da coleta de organismos patogênicos.
- 2 – O fato de o sangue não circular exclusivamente no interior de vasos sanguíneos.
- 3 – As artérias transportam o sangue do coração para os tecidos; possuem uma parede muscular espessa e relativamente elástica. As veias transportam sangue dos tecidos para o coração. Apresentam paredes finas e pouco elásticas, além de válvulas internas que impedem o refluxo do sangue.
- 4 – Átrio direito, átrio esquerdo e ventrículo.
- 5 – O ventrículo esquerdo é dotado de parede mais espessa. Por ser essa cavidade que impulsiona o sangue arterial para todo o corpo, essa adaptação permite uma maior pressão sobre o sangue que irá percorrer a grande circulação.
- 6 – Uma circulação simples ocorre quando o sangue passa só uma vez pelo coração num circuito completo pelo corpo. Já uma circulação dupla ocorre quando o sangue passa duas

vezes pelo coração num circuito completo pelo corpo. Nesse caso, passam pelo coração o sangue arterial e o venoso.

7 – Sangue arterial é o sangue rico em oxigênio e sangue venoso é o sangue rico em gás carbônico.

8 – São vasos de calibre muito fino, com paredes permeáveis.

9 – O sangue sai do ventrículo esquerdo através da artéria aorta, percorre todo o corpo e retorna ao átrio direito do coração através das veias cavas superior e inferior.

10 – Sístole é a denominação para a contração do coração e diástole é a denominação do período de relaxamento.

11 – Átrio direito, átrio esquerdo, ventrículo direito e ventrículo esquerdo.

12 – Na circulação incompleta há mistura de sangue venoso com sangue arterial; na circulação completa, não ocorre esse tipo de mistura.

13 – Peixes – átrio e ventrículo; aves – átrio direito, átrio esquerdo, ventrículo direito e ventrículo esquerdo.

14 – Artérias pulmonares, direita e esquerda.

15 – Não, porque o sangue que sai do ventrículo direito para os pulmões é venoso e os vasos que fazem essa condução são as artérias pulmonares. O sangue que chega ao átrio esquerdo vindo dos pulmões é arterial e os vasos que efetuam essa condução são veias pulmonares.

16 – O sangue sai do ventrículo direito através das artérias pulmonares, chega aos pulmões, onde ocorre a hematose e retorna através das veias pulmonares para o átrio esquerdo.

17 – Não. Nos insetos a circulação não tem a função de levar o gás oxigênio até as células, esse é levado para os tecidos e para as células através do sistema respiratório.

18 – A válvula bicúspide se localiza entre o átrio direito e o ventrículo direito. A válvula tricúspide se localiza entre o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo.

19 – Nos vasos capilares.

20 – Porque a nicotina inalada na fumaça do cigarro chega à corrente sangüínea provocando constrição nas coronárias.



## Equívocos do Senso Comum

Dizer que através das artérias só circula sangue arterial e que através das veias só circula sangue venoso.

## Explorações adicionais

A proposta aqui sugerida pode ser feita em relação a qualquer outro conteúdo.

## Referências Bibliográficas

PAULINO, Wilson Roberto. *Biologia – volume único*. São Paulo: Editora Ática. 2002. p.264-267.

SOUZA, Elci O. S. de et alii. *Biologia no Ensino Médio*. In: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. *Reorientação curricular 2ª versão, Livro II. Ciências da Natureza e Matemática*. Rio de Janeiro. 2005. p.136-156.

*Do Egito, herdamos o jogo-da-velha e as bolinhas de gude*. <http://www.kichape.hpg.ig.com.br/historia.htm> (acesso em 24-11-05, 11:00h)

*Jogo da velha* <http://www.jogos.antigos.nom.br/jvelha.asp> (acesso em 24 – 11- 05, 11:05 h)

## ROTEIRO DO ALUNO

### Jogando uma velha diferente

- Você e sua equipe são responsáveis por cada jogada.
- A equipe, antes de cada jogada, pode escolher quem irá representá-la. Esse representante será O JOGADOR. Ele poderá ser o mesmo em todas as jogadas ou não, fica a critério da equipe.
- Escolha um número dentre os sugeridos pelo seu professor. Esse número equivalerá ao número da questão que deverá ser respondida por sua equipe. Você não pode consultar seu material didático, apenas a sua equipe.
- Sua equipe deve anotar a questão, e a resposta dada para a mesma. Mesmo quando for a equipe adversária a jogar, vocês deverão anotar a pergunta e a resposta.
- As questões que não forem respondidas corretamente serão posteriormente comentadas pelo seu professor.

# MARATONA DA VIDA

---

## Série

2º série do Ensino Médio

## Item Curricular

- A Diversidade dos processos vitais – A reprodução humana e as modificações cíclicas do sistema reprodutor feminino.

## Introdução

Os alunos trazem dúvidas sobre o sistema reprodutor feminino. Diante deste fato, torna-se relevante o estudo dos hormônios, possibilitando a construção de conceitos sem distorções.

## Objetivos

- Analisar a ação dos hormônios FSH, LH, estrogênio, progesterona e HCG sobre o sistema reprodutor feminino.
- Compreender os processos de menstruação e gravidez.

## Conhecimento prévio

O assunto é, possivelmente, de conhecimento da maioria dos alunos, já que sexualidade e reprodução humana são temas abordados no segundo segmento do Ensino Fundamental e freqüentemente nos meios de comunicação.

## Recursos

- Tabuleiro (anexo).
- Marcadores para o jogo (grãos de feijão, botões, chapinhas, tampas).
- Dado de 6 lados.

## Atividades prévias

- O professor deverá reproduzir em cartolina um tabuleiro para cada grupo de 4 jogadores.
- Providenciar o dado e os marcadores para o jogo.

## Conteúdos a serem trabalhados

- Gravidez.
- Ciclo menstrual.
- Atuação dos hormônios estrogênio, progesterona, FSH, LH e HCG.
- Ovulação.

## Dinâmica da atividade

- Tempo necessário: 1 hora-aula.
- A turma deverá ser dividida em grupos de quatro alunos.
- Cada grupo deverá estabelecer o critério (par ou ímpar, zero ou um, cara ou coroa) para definir o jogador que iniciará a atividade.
- O vencedor será o grupo que chegar primeiro ao final da trilha.

## Explorações adicionais

- Representar através de esquema o caminho percorrido pelo espermatozóide no sistema reprodutor masculino e fazer uma comparação com o esquema do tabuleiro (sistema reprodutor feminino).

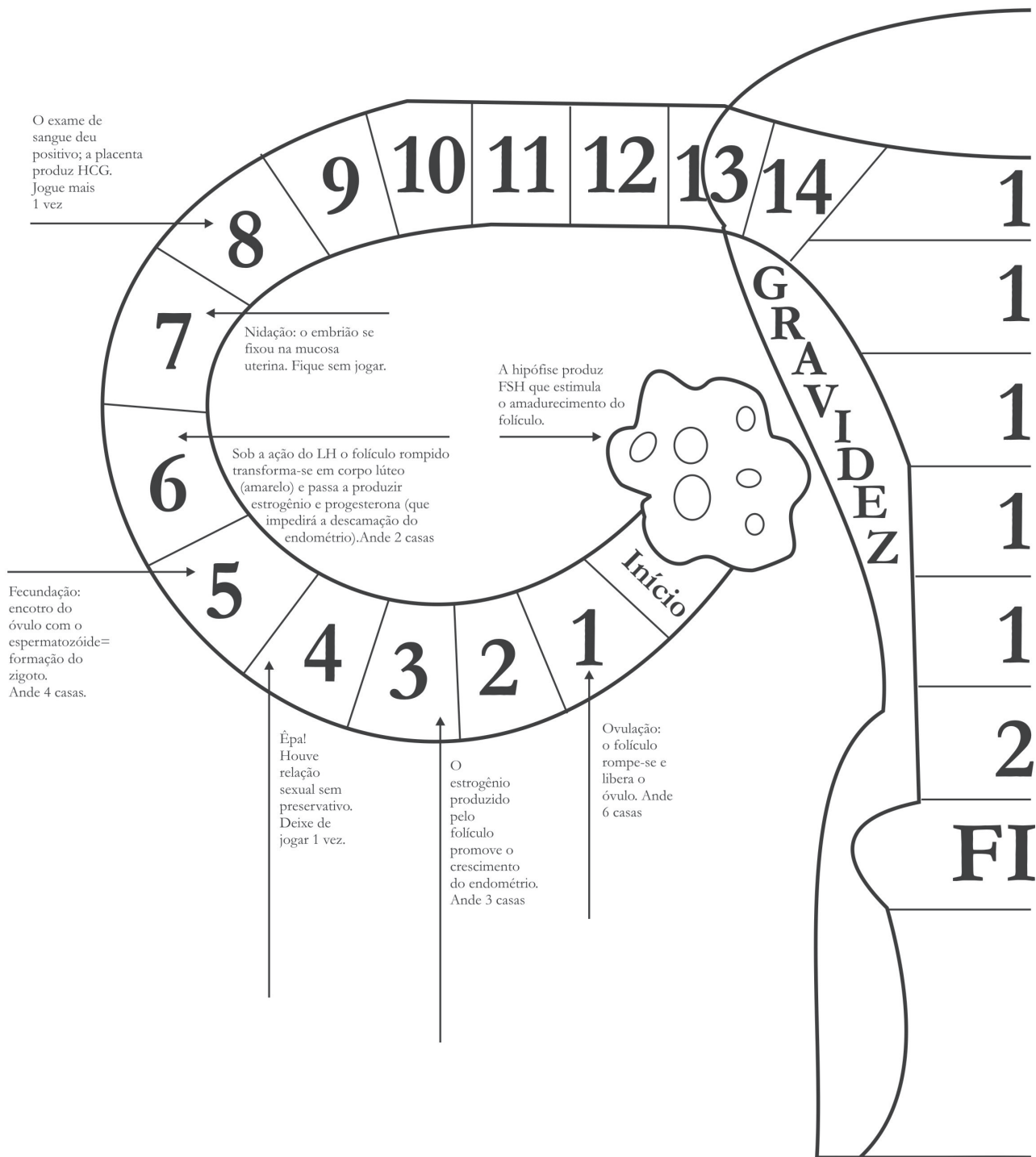
# ROTEIRO DO ALUNO

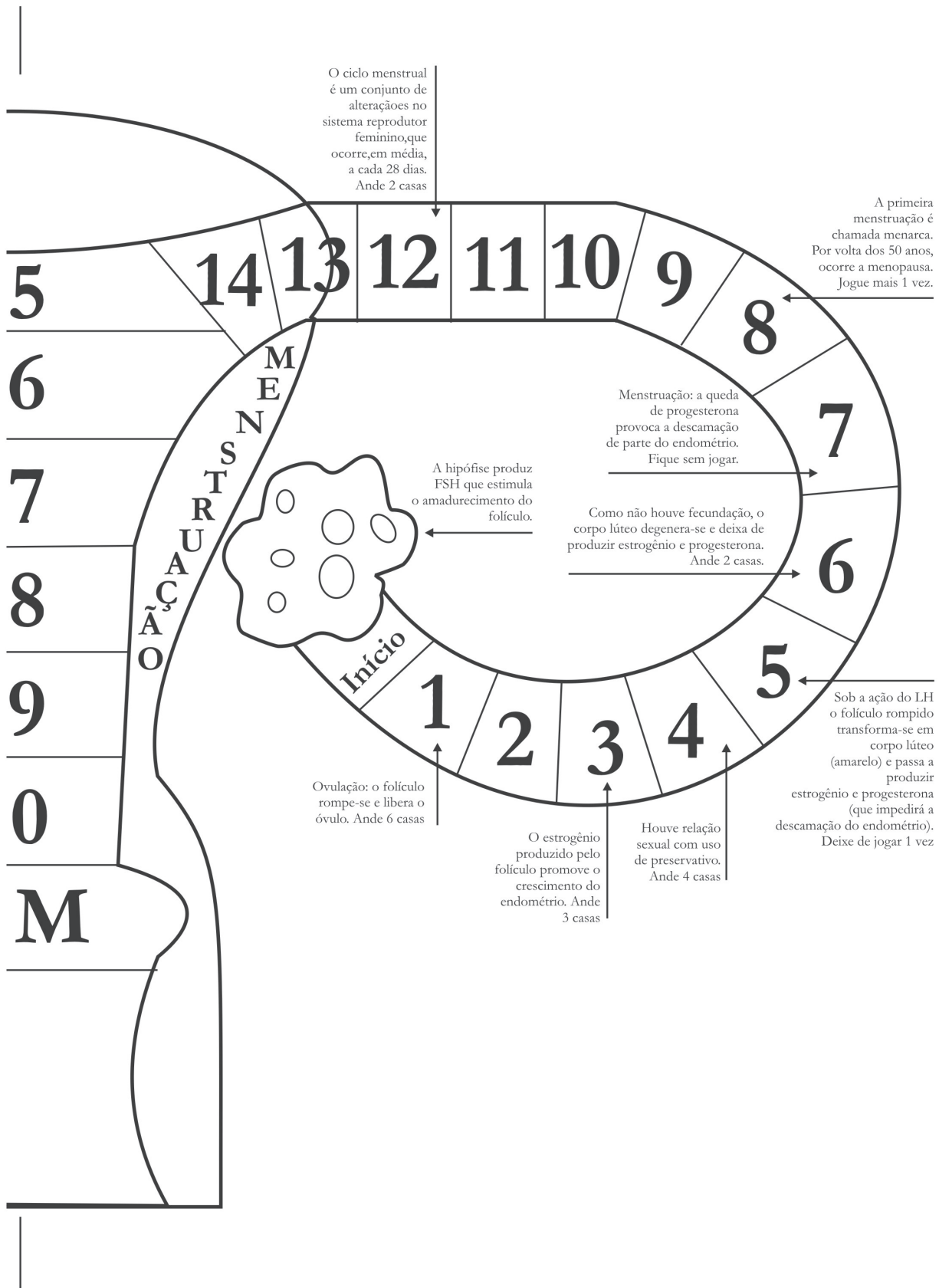
## Maratona da vida

Participe do jogo “Maratona da vida” e aprenda conceitos importantes sobre o sistema reprodutor feminino.

## Regras

- Cada grupo de 4 alunos se dividirá em 2 duplas que percorrerão, cada uma, um dos lados do tabuleiro (direito – menstruação; esquerdo – gravidez).
- Cada dupla deverá estabelecer o critério para iniciar o jogo (zero ou um, par ou ímpar, cara ou coroa).
- O jogo começa com o lançamento do dado, seguindo a ordem da jogada e obedecendo as regras determinadas em algumas casas do tabuleiro.
- O vencedor será a dupla que primeiro chegar ao final do tabuleiro.





## O JOGO DA PREVENÇÃO

---

### Série

2ª Série do Ensino Médio

### Item curricular

- A diversidade dos processos vitais – prevenção das principais doenças sexualmente transmissíveis.

### Introdução

Na adolescência, a sexualidade aflora e os jovens buscam a iniciação sexual, baseados nas informações que surgem através dos meios de comunicação, sem, contudo, tomar consciência das conseqüências de uma gravidez precoce e da necessidade de conhecer os métodos contraceptivos.

Esta atividade tem por objetivo levá-los a discutir a gravidez na adolescência, as formas de evitá-la e as vantagens ou desvantagens de cada método contraceptivo.

### Objetivos

- Trabalhar, através de uma atividade lúdica, a gravidez na adolescência e as formas de contracepção.
- Conhecer os métodos contraceptivos, assim como as vantagens e desvantagens de cada um dos métodos citados.

### Conhecimento prévio

Sistema reprodutor (masculino e feminino), fecundação e métodos contraceptivos.



## Recursos

- Texto (anexo 1).
- Cartões contendo as perguntas que serão feitas aos grupos (anexo 2).
- Tiras de papel com os nomes dos métodos contraceptivos (anexo 3).
- Cartazes com frases relacionadas aos métodos contraceptivos (anexo 4).
- Fita adesiva.
- 06 bolas de soprar (preferencialmente de cores diferentes).

## Conteúdos a serem trabalhados

- Gravidez na adolescência e métodos contraceptivos.

## Dinâmica da atividade

- Tempo necessário: 1 hora-aula.
- A turma deverá ser dividida em seis grupos.
- Os grupos receberão um texto para leitura.
- Após a leitura, cada grupo receberá um cartão com uma pergunta para discussão.
- Um representante de cada grupo deverá expor as idéias do grupo para o restante da turma.
- Depois desta etapa, cada grupo receberá uma bola para soprar até estourar. Dentro da bola está o nome do método contraceptivo. O grupo irá escolher no quadro a frase relacionada a este método e explicar as vantagens e desvantagens de sua utilização.

Obs.: O professor poderá trabalhar textos variados e aumentar o número de perguntas para discussão.

## ROTEIRO DO ALUNO

### O jogo da prevenção

- Leia atentamente o texto abaixo e discuta-o com seus colegas. (ver anexo1)
- Agora você receberá um cartão contendo uma pergunta. Discuta-a com seu grupo.
- Escolha um representante para expor as idéias do grupo para a turma.
- Após a exposição de todos os grupos, cada grupo escolherá uma bola que soprará até estourar.
- Um representante do grupo escolherá no quadro o cartaz correspondente ao método contraceptivo que estava escrito na tira de papel dentro da bola e explicará as vantagens e desvantagens deste método.

## ANEXO 1 – SUGESTÕES DE TEXTO

### Texto 1

#### Quanta bobagem!

“É a primeira vez. Não vou ter esse azar!”

“Em pé, não engravida.”

“Se lavar bem depois, não fica grávida.”

“Uma boa lavagem com vinagre ou coca-cola, depois da relação, mata os espermatozoides.”

Nada disso é verdade. Se os espermatozoides encontrarem um óvulo maduro no corpo da mulher, engravida, sim! Pode ser a primeira vez, tomar mil duchas, transar na posição que for.

Por isso, conversar com seu par e escolher de comum acordo um método anticoncepcional é a única coisa inteligente a fazer quando se quer ter relação sexual sem gravidez à vista.

Antes de começar um relacionamento sexual, a mulher deve ir ao ginecologista. Se puder ser com o parceiro, melhor. O médico explicará os métodos apropriados ao caso, dará orientação e explicará direito o uso.

## Texto 2

Quando o estudo sobre reprodução humana estava em seus primórdios, muitos cientistas chegaram a afirmar que os espermatozoides (descobertos depois dos óvulos) já continham uma miniatura de ser humano (como mostra essa reprodução).

Afirmavam também que a mulher seria apenas um receptáculo daquela “sementinha”. Hoje, sabemos que o homem e a mulher colaboram igualmente para a constituição de um futuro bebê.

(Fonte: O corpo humano – Editora Ática  
Autores: Carlos Barros e Wilson Roberto Paulino.)



## ANEXO 2 – PERGUNTAS

As perguntas abaixo são exemplos elaborados pelos próprios alunos em conversas prévias com o professor.

- 1) Você acha que se pode engravidar na 1ª relação sexual? Por quê?
- 2) Existe uma idade ideal para ficar grávida? Justifique.
- 3) Que condições você considera necessárias para se criar um filho?
- 4) Quem tem a responsabilidade de evitar a gravidez, o homem ou a mulher? Por quê?
- 5) Quais são os métodos contraceptivos que você conhece, e qual você acha mais eficaz? Justifique.
- 6) É possível engravidar e adquirir uma DST ao mesmo tempo? Justifique.

## ANEXO 3 – MÉTODOS CONTRACEPTIVOS

Tiras de papel para serem colocadas dentro da bola de soprar:

**TABELINHA**

**DIAFRAGMA**

**DISPOSITIVO INTRA-UTERINO**

**PÍLULAS ANTICONCEPCIONAIS**

**CAMISINHA**

**ESTERILIZAÇÃO**

## ANEXO 4 – FRASES QUE SERÃO AFIXADAS NO QUADRO

**EVITAR RELAÇÕES SEXUAIS NO PERÍODO FÉRTIL.**

**IMPEDIR A ENTRADA DO ESPERMATOZÓIDE NO ÚTERO.**

**DIFICULTAR A IMPLANTAÇÃO DO EMBRIÃO NO ÚTERO.**

**INIBIR A PRODUÇÃO DE HORMÔNIOS HIPOFISÁRIOS.**

**INTERROMPER DEFINITIVAMENTE OS CANAIS DEFERENTES, NO HOMEM, OU AS TUBAS UTERINAS, NA MULHER.**

# TROCANDO SEGREDOS

---

## Série

2ª série do Ensino Médio

## Item curricular

- A diversidade dos processos vitais – prevenção das principais doenças sexualmente transmissíveis.

## Introdução

As doenças sexualmente transmissíveis se propagam de forma silenciosa, por isso o jovem atual, apesar de toda a informação divulgada através dos meios de comunicação, não acredita que possa ser contaminado.

Esta atividade foi elaborada com o objetivo de demonstrar, através de uma dinâmica de grupo, que podemos ser surpreendidos pelas DST, se não tomarmos os cuidados necessários para a prevenção.

## Objetivos

- Discutir as formas de contágio das principais doenças sexualmente transmissíveis.
- Enumerar formas de prevenção das DST.

## Recursos

- Papel ofício cortado em tiras (uma para cada aluno).
- Caneta ou lápis.

## Atividades prévias

- Preparar as tiras de papel ofício, colocando símbolos em 8 delas: 2 tiras com uma estrela, 2 com um triângulo, 2 com um círculo e 2 com um quadrado. As demais ficarão em branco.

## Conteúdo

- Doenças sexualmente transmissíveis – disseminação e formas de prevenção.

## Dinâmica da atividade

- Tempo necessário: 1 hora-aula.
- Distribuir as tiras de papel dobradas, uma para cada aluno.
- Pedir a todos que abram sua tira, não mostrem a ninguém e dobrem novamente. Este será o seu “segredo”.
- A seguir, dado o sinal (palmas ou apito), pedir aos alunos que troquem a tira com o colega da esquerda, abram a tira recebida e desenhem o símbolo do papel anterior. Dobrar a tira.
- Após novo sinal, pedir que repitam o procedimento com o colega da direita, e assim sucessivamente. Podem ser feitas mais ou menos seis trocas, em função da quantidade de alunos da turma.
- Ao término das trocas, pedir a todos os alunos para abrirem o seu papel e verificar quantos símbolos diferentes cada um tem e quais eram os seus símbolos no início da dinâmica.
- Colocar no quadro o significado de cada símbolo:
  - Quadrado – portador de herpes genital.
  - Triângulo – portador de HIV.
  - Círculo – portador de gonorréia.
  - Estrela – portador de sífilis.
- Após a dinâmica dividir a turma em grupos de 4 ou 5 alunos para interpretação e discussão da atividade.

## GABARITO DO ROTEIRO DO ALUNO

Questões 1, 2 e 3:

DST	Agente causador	Formas de Contágio	Prevenção
Herpes Genital	Vírus	- Relação sexual sem camisinha.- Contato direto com lesões ou objetos contaminados.	- Manter cuidados higiênicos.- Ter parceiro fixo ou reduzir o número de parceiros.- Usar camisinha em todas as relações sexuais.- Visitar regularmente seu ginecologista para fazer todos os exames de prevenção.- É importante que o parceiro também procure um médico para verificar se ele está com o vírus.
AIDS	Vírus HIV	- Relação sexual sem camisinha.- Compartilhamento de seringas, agulhas e objetos cortantes infectados.- Transfusão de sangue contaminado.- A mãe infectada pode passar o HIV para o filho durante a gravidez, no parto ou na amamentação.	- Uso da camisinha.- Uso de seringas e agulhas descartáveis.- Exame pré-natal.- Transfusão de sangue apenas com sangue testado para vírus HIV.
Gonorréia	Bactéria <i>Neisseria gonorrhoeae</i> (gonococo)	- Relação sexual sem camisinha.- A mãe infectada pode passar a bactéria para o filho durante o parto.	- Uso da camisinha.
Sífilis	Bactéria <i>Treponema pallidum</i> .	- Relação sexual sem camisinha.- Transfusão de sangue contaminado.- A mãe infectada pode passar para o filho, através da placenta (a partir do quarto mês de gestação).	- Uso da camisinha.

4) Na vida real as interações entre as pessoas ocorre mais lentamente. Além disso, nem sempre, quando há contato, ocorre a transmissão de agentes infecciosos ou transmissão de agentes em número suficiente para iniciar a doença. Caso uma pessoa adquira quantidade suficiente de organismos para ficar doente, demora um tempo para que os patógenos reproduzam-se a um nível tal que tornem essa pessoa capaz de infectar outras.

5) Os glóbulos brancos do sangue (leucócitos) produzem anticorpos ou realizam a fagocitose dos microrganismos.

## ROTEIRO DO ALUNO

Trocando segredos

- Realização da dinâmica “troca de segredos”, sob a orientação do professor.
- Reúna-se em grupo de 4 ou 5 colegas para responder às perguntas:
  - 1) Quais os agentes causadores das doenças citadas?
  - 2) Quais as formas de contaminação das doenças citadas?
  - 3) Enumere as formas de prevenção dessas doenças.
  - 4) A transmissão das doenças nessa simulação foi muito rápida, em poucos minutos muitas pessoas estavam infectadas. Na vida real, as infecções não se espalham com tal velocidade. Por que será?
  - 5) Como o organismo reage aos agentes causadores de DST?



# CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ

---

## Série

2ª série do Ensino Médio

## Item Curricular

A Diversidade dos Processos Vitais

## ROTEIRO DO PROFESSOR

### Introdução

Esta atividade visa a associação de idéias referentes a algumas das diferentes funções dos sistemas que compõem o organismo e seus diversos órgãos.

Através da construção de um “robô”, o aluno terá a oportunidade de revisar os conhecimentos adquiridos durante o curso, podendo utilizar como uma revisão ou mesmo como uma avaliação.

### Objetivos de Aprendizado

- Reconhecer as funções dos diversos órgãos que compõem os sistemas do organismo.
- Associar a forma e/ou a função de objetos do dia-a-dia às formas e/ou funções dos órgãos e sistemas.
- Reconhecer e discutir as dificuldades pelas quais passam as pessoas que necessitam de transplantes de órgãos.

### Conhecimentos Prévios

Anatomia e Fisiologia dos sistemas digestório, de transporte, respiratório, excretor e nervoso.

## Recursos Necessários

- 2 folhas de Papel pardo
- Caneta hidrográfica (ponta grossa)
- Fita adesiva
- Material levado pelos alunos, representando os diferentes órgãos

## Procedimento

### Atividades a serem realizadas antes do uso do material

Em uma aula anterior, dividir a turma em grupos e destinar um sistema a cada grupo. (Sugestão: Digestório, Respiratório, de Transporte, Excretor, Nervoso + Órgãos dos Sentidos).

Os grupos deverão levar objetos que estejam, de alguma forma, associados aos órgãos componentes dos sistemas pelos quais são os responsáveis. Esta associação deverá ser, preferencialmente, à função e não à forma do órgão.

## Execução do trabalho

As duas folhas de papel pardo deverão ser coladas uma à outra, formando um painel retangular. Um voluntário deverá deitar-se sobre o mesmo e seu contorno desenhado no papel. Uma vez que os objetos a serem colados poderão cair devido ao peso, recomenda-se montar o “robô” com o papel estendido no chão, em um espaço aberto na sala, com os alunos em volta.

O professor chamará os grupos pelos nomes dos sistemas e cada um apresentará um “órgão”, justificando a escolha do objeto que o irá representar. O professor e a turma poderão discutir a escolha do grupo, antes que o mesmo o cole em seu devido lugar, no corpo desenhado no papel. Ao final da atividade, o professor avaliará o resultado e fará um comentário final, observando a criatividade dos diferentes grupos quanto à escolha dos objetos e discutindo com os grupos se esse “robô” conseguiria funcionar com os órgãos recebidos, ou seja, se os órgãos fornecidos cumpririam satisfatoriamente suas funções.

Deverá ser proposta uma discussão sobre transplantes de órgãos e as dificuldades enfrentadas para sua realização, com a elaboração de um texto no qual estejam retratadas as principais dificuldades pelas quais passam as pessoas que necessitam de um transplante de órgão, propondo soluções para este problema.

## Sugestões para os objetos e seus respectivos “órgãos”

### Observação

Estas sugestões só deverão ser passadas aos alunos em último caso, dependendo das dificuldades encontradas por eles. Procure deixar que os grupos sugiram e levem seus próprios objetos.

### Sistema Digestório

- Tubo plástico – Esôfago e faringe.
- Furador de papel – Dentes.
- Saco plástico – Estômago.
- Mangueira – Intestinos.
- Frasco de detergente – Vesícula biliar.

### Sistema de Transporte

- Seringa, bomba de encher bola/bicicleta ou bombinha de aquário – Coração.
- Canudinhos (azuis e vermelhos) ou tubinhos plásticos – Vasos sanguíneos.
- Água + corante – Sangue (Opcional).

### Sistema Respiratório

- Pedacos de filtros de papel – Pêlos das narinas.
- Tubo conduíte – Laringe e traquéia.
- Filtros de papel – Pulmões.

### Sistema Urinário

- Filtros de papel – Rins.
- Tubinhos plásticos – Ureteres.
- Bola de soprar – Bexiga urinária.

### Sistema Nervoso + Órgãos dos sentidos

- Pilhas ou baterias – Cérebro.
- Fios – Nervos.
- Fio grosso – Medula.
- Óculos – Olhos.

- Fones de ouvido – Orelhas.
- Frasco de perfume – Nariz.
- Radinho ou Discman – Língua – Fonação.
- Papel para envolver o robô – Pele.

## **Variação**

Cada grupo montará seu próprio robô. Ao final, cada um deverá mostrá-lo à turma, justificando cada escolha. Neste caso, a duração será de 2 tempos de 50 minutos e cada grupo deverá receber duas folhas de papel pardo.

## **Respostas de exercícios de fixação**

Uma vez que as respostas ao item 5 serão subjetivas, caberá ao professor mediar a discussão após a leitura/exposição dos textos elaborados.

## ROTEIRO DO ALUNO

### Construção de um “Robô”

- 1) Trazer objetos e materiais que estejam, de alguma forma, associados aos órgãos componentes do sistema pelo qual seu grupo é o responsável. Esta associação deverá ser, preferencialmente, à função e não à forma do órgão.
- 2) No dia da atividade, colar as duas folhas de papel pardo fornecidas pelo professor, formando um painel retangular. Um voluntário deverá deitar-se sobre o mesmo e seu contorno desenhado no papel. Uma vez que os objetos a serem colados poderão cair devido ao peso, recomenda-se montar o “robô” com o papel estendido no chão, em um espaço aberto na sala.
- 3) O professor chamará os grupos pelos nomes dos sistemas. Seu grupo deverá apresentar um “órgão” de cada vez, justificando a escolha do objeto que o irá representar. O professor e seus colegas discutirão a escolha do grupo, antes que vocês o coleem em seu devido lugar, no corpo desenhado no papel.
- 4) Ao final, observem o resultado e discutam com os outros grupos se esse “robô” conseguiria funcionar com os órgãos recebidos, ou seja, se os órgãos fornecidos cumpririam satisfatoriamente suas funções.
- 5) Nesta atividade, foi relativamente fácil conseguir “órgãos” para a montagem de nosso “robô”. E se fosse uma pessoa de verdade, necessitando de um transplante de algum órgão, haveria esta facilidade? Elabore um texto, no qual estejam retratadas as principais dificuldades pelas quais passam as pessoas que necessitam de um transplante de órgão, propondo soluções para este problema.

**BIOLOGIA**

**3ª SÉRIE**

Ensino Médio

Janeiro de 2006



## DUPLICANDO O DNA

---

**Série**

3ª série do Ensino Médio

**Item curricular**

A Genética e a Manipulação Gênica

### ROTEIRO DO PROFESSOR

#### Introdução

Os livros didáticos apresentam a constituição da molécula de DNA e também ilustrações de como é a dupla hélice que forma esse tipo de molécula. Apesar de muitas das ilustrações tentarem dar idéia da tri-dimensão do DNA, muitas vezes o aluno apresenta dificuldade de compreender esse tipo de estrutura apenas com textos e ilustrações, o mesmo ocorrendo em relação ao mecanismo de duplicação do DNA. A utilização de modelos para esse fim é reconhecidamente útil e indicado nas Reorientações Curriculares para o Estado do Rio de Janeiro.

O EVA é um tipo de emborrachado, facilmente encontrado no comércio em geral, principalmente em papelarias e lojas de artigos para festas infantis. É fácil de se utilizar, apresenta durabilidade razoável e permite ser cortado com tesouras comuns. Constitui um bom material para a construção de modelos.

O DNA é formado de grupos menores, chamados nucleotídeos. Cada nucleotídeo é formado por uma molécula de açúcar (desoxirribose), uma molécula de ácido fosfórico e uma molécula de base nitrogenada. A base nitrogenada pode ser de quatro tipos: A (adenina), T (timina), G (guanina) e C (citosina). Essas bases nitrogenadas são símbolos para a codificação da informação genética (LENHIGER, 1995). A molécula de ácido fosfórico se liga a duas moléculas de desoxirribose subsequentes e cada desoxirribose se liga a uma base nitrogenada, formando uma estrutura em forma de fita. Cada base nitrogenada se liga, através de pontes de hidrogênio, a uma outra base nitrogenada específica, formando pares de bases a saber: A-T e C-G. Ao final, tem-se um DNA que forma uma estrutura de fita dupla em forma de hélice. Esses detalhes do DNA podem ser visto em qualquer tipo de livro didático. Trabalhando com o EVA podemos



simbolizar o ácido fosfórico e a desoxirribose através de uma fita de uma cor específica de EVA. Já as bases nitrogenadas podem ser simbolizadas em cores e formatos diferentes. Para ligar essas bases nitrogenadas, podemos utilizar fecho tipo velcro, simbolizando as pontes de hidrogênio.

## Competências e habilidades

Descrever o mecanismo básico de duplicação do DNA, através da construção e manipulação de modelos.

## Objetivo

Descrever o mecanismo básico de duplicação do DNA através da construção de um modelo simples de DNA com materiais fáceis de serem manipulados (um pouco de arte-educação).

## Conhecimentos prévios

Estrutura da molécula de DNA.

## Procedimentos prévios

- Dividir a turma em grupos de 4 pessoas.
- Pedir para cada grupo providenciar os seguintes materiais: EVA nas cores preto, azul, amarelo, verde e vermelho; cola de isopor.
- Providenciar uma folha com o modelo das figuras 1 e 2.
- Comprar 1 m de fecho tipo velcro e cortá-lo em pedaços quadrados de aproximadamente 1 cm X 1 cm, tantos quanto for possível.

## Material

1 folha de EVA preto, 4 folhas de EVA em quatro cores diferentes (por exemplo: verde, azul, amarelo e vermelho), cola de isopor, fecho tipo velcro, régua de 30 cm e tesoura.

## Procedimentos durante a aula

1. Pedir aos alunos para:

- a) cortarem 4 tiras de EVA preto com 1,0 cm de largura por 30,0cm de comprimento e reservar.
- b) cortarem as outras folhas de EVA com os formatos abaixo:



Fig. 1



Fig. 2

2. Escolher uma cor para representar cada tipo de base nitrogenada. Ex.: amarelo – adenina; azul – timina; verde – guanina; vermelho – citosina.

3 – Dizer aos alunos que a tira preta simbolizará o ácido fosfórico e a molécula de açúcar (desoxirribose) já encadeadas.

4 - Pegar as duas tiras pretas de EVA e colocá-las paralelamente, com uma distância de 4 a 5 dedos entre elas.

5 - Pegar as figuras coloridas cortadas no EVA e começar a formar pares com elas, obedecendo ao pareamento do código genético universal: A - T e C - G. Deste modo, a figura em amarelo forma par com a figura em azul, a figura em vermelho forma par com a figura em verde. Pedir que coloquem cada par com a parte côncava de uma voltada para a parte convexa da outra.

6 - Pegar a cola de isopor e passar ao longo das duas tiras pretas.

7 - Pegar cada par de figuras e ir colando uma a uma em cada fita preta de EVA de modo a ficarem na mesma altura, podendo posteriormente ser colada também uma à outra. Fazer a distribuição dos pares aleatoriamente ao longo da fita preta.

8 - Disponibilizar o velcro cortado para que os alunos possam colá-lo no modelo. Numa fita, colar o velcro na frente da figura, próximo à extremidade. Na outra fita, o velcro deve ser colado atrás da figura, também próximo à extremidade.

9 – Dizer aos alunos para unirem os pares de bases nitrogenadas através dos velcros. Com isso, se forma a dupla hélice de DNA.

10 - Pedir aos alunos para abrirem a dupla hélice (DNA) através do velcro e colocarem as outras duas fitas de EVA preto paralelamente à parte interna do modelo de DNA que agora está aberto.

11 - Pedir aos alunos para irem colando nessas novas fitas as figuras que podem formar par com a base nitrogenada da metade da fita de DNA que se está duplicando.

12 - Pedir para colarem o velcro nas extremidades das novas bases e juntá-las, de acordo com as possibilidades dos pares de base e a parte côncava na direção da parte convexa.

## Explorações adicionais

Com este modelo de fita de DNA o professor poderá posteriormente demonstrar como se forma o RNA, numa atividade similar.

Exibir todos os modelos feitos para que os alunos verifiquem que não há, provavelmente, dois modelos iguais. Associar este fato à variabilidade genética que ocorre com os seres de reprodução sexuada.

## Interdisciplinaridade

Esta atividade pode ser feita conjuntamente com o professor de Educação Artística. O professor de Biologia pode mostrar o modelo a ser feito e o significado de cada peça do modelo, e o professor de Educação Artística pode orientar os alunos na confecção das peças do modelo em sua aula.

Ao trabalhar com figuras geométricas, o professor pode estar diante de alunos que tenham dúvidas, por exemplo, em diferenciar o que é côncavo e o que é convexo. Deste modo, há a possibilidade de se estar também trabalhando conceitos vistos em outra área do conhecimento, no caso a matemática, mais precisamente a geometria.

## Referências bibliográficas

LENHINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. *Princípios de bioquímica*. Tradução de W.R. Loodi, e A.A. Simões. São Paulo: Sarvier, 1995. 839 p. Tradução de: *Principles of biochemistry*.

SOUZA, Elci O. S. de et alii. Biologia no Ensino Médio. In: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. *Reorientação curricular 2ª versão*, Livro II. Ciências da Natureza e Matemática. Rio de Janeiro. 2005. p.136-156.

## ROTEIRO DO ALUNO

### Duplicando o DNA

1 - Você deve pegar o EVA preto e cortar 4 tiras de com 1,0 cm de largura por 30,0cm de comprimento e reservar.

2 – Pegue a folha de EVA de cor amarela e corte 15 pedaços com o formato da fig. 1. Após, pegue o EVA azul e corte 15 pedaços com o formato da fig. 2. Depois, repita os procedimentos anteriores só mudando as cores do EVA, que agora será vermelho para a fig. 1 e verde para a fig. 2. Ao terminar de cortar as figuras reserve as mesmas.



Fig. 1



Fig. 2

Obs.: Cada cor de EVA simbolizará um tipo de base nitrogenada. Ex.: amarelo – adenina; azul – timina; verde – guanina; vermelho – citosina. A tira de EVA de cor preta simbolizará o ácido fosfórico e a molécula de açúcar (desoxirribose) do DNA.

3 – Agora pegue as duas tiras de EVA preto e as coloque paralelamente deixando entre elas um espaço de 4 a 5 dedos.

4 – Pegue as figuras que você cortou em EVA colorido e comece a formar pares com elas, obedecendo ao pareamento do código genético universal: A - T e C - G . Procure colocar cada par com a parte côncava de uma voltada para a parte convexa da outra.

5 – Pegue a cola de isopor e passe ao longo das duas tiras pretas.

6 – Pegue cada par de figuras e vá colando as fig. 1 e 2 uma em cada fita de EVA preto, conforme o que foi instruído no número 4 (formando pares) de modo a ficarem na mesma altura.

7 – Agora pegue as duas fitas e cole na frente, próximo à extremidade de cada figura, o velcro, e na outra cole o velcro atrás da extremidade de cada figura. Deixe secar. Pode soprar para agilizar o processo. Aguarde cerca de 5 min.

8 – Junte cada par por meio da união dos pedaços de velcro.

9 – Levante o modelo e gire-o, levemente, pelas extremidades superior e inferior para que passe a ter uma aparência helicoidal.

Bem, agora você tem um modelo montado de uma fita de DNA. Vamos duplicá-lo? Para isso você deve:

- a) Abrir o DNA ao meio, através do velcro.
- b) Pegar as outras duas fitas de EVA preto e colocá-las paralelamente às bases nitrogenadas da dupla fita (DNA) que você abriu.
- c) Pegar novas figuras de bases nitrogenadas e ir colando nessas novas fitas de modo a poderem formar pares com as bases do DNA original.
- d) Colar os velcros nas extremidades das figuras coladas.
- e) Juntar, através dos velcros, as duas partes das fitas de DNA duplicado.

## FORMANDO RNA

---

### Série

3ª série do Ensino Médio

### Item curricular

A Genética e a Manipulação Gênica

## ROTEIRO DO PROFESSOR

### Introdução ao tema

Os livros didáticos apresentam a constituição da molécula de DNA e também ilustrações de como se dá o processo de transcrição do DNA para o RNA. A síntese de RNA é muito importante por ser a próxima etapa no fluxo da informação genética. Nesse processo, uma fita de RNA, tendo uma seqüência de bases complementar a uma das fitas do DNA, é sintetizada por um sistema enzimático. A transcrição deve ser realizada fielmente para que as células tenham proteínas com as suas seqüências de aminoácidos geneticamente determinadas. (LENHIGER, 1995). Para facilitar o aprendizado de como ocorre a transcrição do código genético do DNA para o RNA, a utilização de modelos é reconhecidamente útil e indicada na Reorientação Curricular em Biologia para o Estado do Rio de Janeiro.

No RNA, a molécula de ácido fosfórico se liga a duas moléculas de ribose subsequentes e cada ribose se liga a uma base nitrogenada, formando uma estrutura em forma de fita. Cada base nitrogenada se liga, através de pontes de hidrogênio, a uma outra base nitrogenada específica, formando pares de bases a saber: A-U e C-G. Ao final, tem-se um RNA que forma uma estrutura de fita única. Esses detalhes do RNA podem ser vistos em qualquer tipo de livro didático. Trabalhando com o EVA podemos simbolizar o ácido fosfórico e a desoxirribose através de uma fita de uma cor específica de EVA. Já as bases nitrogenadas podem ser simbolizadas em cores e formatos diferentes. O aluno pode exercitar na transcrição a substituição da T (timina) pela U (uracila). Ligando as bases nitrogenadas do DNA podemos utilizar fecho tipo velcro, simbolizando as pontes de hidrogênio, que permite abrir para no trecho aberto proceder a formação do RNA.

O EVA é um tipo de emborrachado, facilmente encontrado no comércio em geral, principalmente em papelarias e lojas de artigos para festas infantis. É fácil de se utilizar, apresenta durabilidade razoável e permite ser cortado com tesouras comuns. Constitui um bom material para a construção de modelos.

## Competências e habilidades

Analisar esquemas que relacionem a molécula de DNA aos diferentes tipos de RNA.

## Objetivos

- Descrever o mecanismo básico de transcrição da molécula de DNA através da construção de um modelo simples de RNA com materiais fáceis de serem manipulados (um pouco de arte-educação).

## Conhecimentos prévios

Estrutura da molécula de DNA.

## Procedimentos prévios

- Dividir a turma em grupos de 4 pessoas.
- Pedir para cada grupo providenciar os seguintes materiais: EVA nas cores: preto, marrom, azul, amarelo, verde, vermelho, branco e cola de isopor

## Material

1 folha de EVA preto, 1 folha de EVA marrom, 5 folhas de EVA em cinco cores diferentes (por exemplo: verde, azul, amarelo, vermelho e branco), cola de isopor, fecho tipo velcro, régua e tesoura.

## Procedimentos durante a aula

1 - Pedir aos alunos para medirem e cortarem duas tiras de EVA preto, com 1,0 cm de largura por 30,0cm de comprimento e reservar. Cortar também 1 tira de EVA marrom com 1,0 cm de largura por 10,0 cm de comprimento

3 - Pedir para que os alunos cortem as outras folhas de EVA com o formato abaixo (figs. 1 e 2): 20 pedaços amarelos e 20 pedaços vermelhos com o formato da figura 1; 20 pedaços azuis e 20 pedaços verdes com o formato da figura 2; com o EVA branco, eles deverão cortar 10 pedaços com a forma da figura 2.



Fig. 1



Fig. 2

Cada cor de EVA simbolizará um tipo de base nitrogenada. Ex.: amarelo – adenina; azul – timina; verde – guanina; vermelho – citosina e o branco – uracila; a tira de EVA de cor preta simbolizará o ácido fosfórico e a molécula de açúcar (desoxirribose) do DNA; a tira de EVA de cor marrom simbolizará o ácido fosfórico e a molécula de açúcar (Ribose) do RNA.

As duas tiras de EVA preto devem ser colocadas paralelamente, com uma distância entre elas de 4 a 5 dedos .

Os alunos devem pegar as figuras cortadas em EVA colorido e começar a formar pares com elas, de acordo com o código genético universal: A - T e C - G. Procurem colocar cada par com a parte côncava de uma voltada para a parte convexa da outra.

5 – Passar a cola de isopor ao longo das duas tiras pretas.

6 – Pegar cada par de figuras e colar cada componente do par em uma fita de EVA preto de modo a ficarem à mesma altura, podendo posteriormente ser colada também uma à outra. Fazer a distribuição dos pares aleatoriamente ao longo da fita preta.

7 - Pegar os pedaços de velcro e colar na frente das extremidades de cada figura que foi colada na fita de EVA preto, para fechar os pares da molécula de DNA.

8 – Agora pegar a fita de EVA marrom.

9 – Abrir um trecho do modelo de DNA que já está formado.

10 – Colocar o pedaço de fita de EVA marrom ao longo deste trecho que foi descolado e passar cola ao longo deste pedaço de fita.

11 – Pegar então as figuras cortadas e pedir que coloquem ao longo desta fita. Ficar atento com a formação dos pares, que agora será feita a partir da fita maior (DNA) que foi aberta. Observar se no lugar de colar a figura de cor azul (timina), o aluno cola em seu lugar a figura branca (uracila).

## Conteúdos a serem trabalhados

Como se dá a transcrição do DNA para o RNA e os tipos de RNA (RNA mensageiro, RNA transportador e RNA ribossômico).



## Interdisciplinaridade

Esta atividade pode ser feita conjuntamente com o professor de educação artística. O professor de biologia pode mostrar o modelo a ser feito e o significado de cada peça do modelo e o professor de educação artística pode montar o modelo com os alunos em sua aula.

Ao trabalhar com figuras geométricas, o professor pode estar diante de alunos que tenham dúvidas por exemplo em diferenciar o que é côncavo e o que é convexo. Deste modo, há a possibilidade de se estar também trabalhando conceitos vistos em outra área do conhecimento, no caso a matemática, mais precisamente a geometria.

## Referências bibliográficas

LENHINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. *Princípios de bioquímica*. Tradução de W.R. Loodi, e A.A. Simões. São Paulo: Sarvier, 1995. 839 p. Tradução de: *Principles of biochemistry*.

SOUZA, Elci O. S. de et alii. Biologia no Ensino Médio. In: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. *Reorientação curricular 2ª versão*, Livro II. Ciências da Natureza e Matemática. Rio de Janeiro. 2005. p.136-156.

## ROTEIRO DO ALUNO

### Formando RNA

1 - Você deve pegar a régua, medir e cortar no EVA preto 2 tiras com 1,0 cm de largura por 30,0cm de comprimento. Cortar também 1 tira de EVA marrom com 1,0 cm de largura por 10,0 cm de comprimento. Reservar essas tiras.

2 – Pegue a folha de EVA de cor amarela e corte 20 pedaços com o formato da fig. 1. Após, pegue o EVA azul e corte 20 pedaços com o formato da fig. 2. Corte também 10 pedaços de EVA branco com o modelo da fig. 2. Depois, repita os procedimentos anteriores só mudando as cores do EVA, que agora será vermelho para a fig. 1 e verde para a fig. 2. Ao terminar de cortar as figuras nos EVA, reserve as mesmas.



Fig. 1



Fig. 2

Obs.: Cada cor de EVA simbolizará um tipo de base nitrogenada. Ex.: amarelo – adenina; azul – timina; verde – guanina; vermelho – citosina, branco - uracila. A tira de EVA de cor preta simbolizará o ácido fosfórico e a molécula de açúcar (desoxirribose) do DNA; a tira de EVA de cor marrom simbolizará o ácido fosfórico e a molécula de açúcar (Ribose) do RNA.

3 – Agora pegue as duas tiras de EVA preto e coloque-as paralelamente, com uma distância entre elas de 4 a 5 dedos.

4 – Pegue as figuras que você cortou em EVA colorido e comece a formar pares com elas. Deste modo: a fig. em amarelo forma par com a fig. em azul, a fig. em vermelho forma par com a fig. em verde. Procure colocar cada par com a parte côncava de uma voltada para a parte convexa da outra.

5 – Pegue a cola de isopor e passe ao longo das duas tiras pretas e cole as figuras selecionadas no item anterior.

6 – Pegue cada par de figuras e vá colando uma em cada fita de EVA preto de modo a ficarem na mesma altura, podendo posteriormente ser unidas também uma à outra. Não se esqueça de continuar colocando a parte côncava de uma voltada para a parte convexa da outra. Faça a distribuição dos pares aleatoriamente ao longo da fita preta.

7 - Pegue os pedaços de velcro e cole-os na frente das extremidades de cada figura que você colou na fita de EVA preto. Depois, pegue os pedaços de velcro que fazem par com os outros pedaços que você colou anteriormente e cole-os atrás das extremidades de cada figura que você colou na outra fita de EVA preto.

Bem, agora você tem um modelo montado de uma fita de DNA. Vamos formar RNA a partir dele? Para isso você deve:

- a) Abrir o DNA ao meio, através do velcro.
- b) Pegar a fita de EVA marrom, colocá-la paralelamente às bases nitrogenadas de um dos lados da fita de DNA que você abriu.
- c) Pegar novas figuras de bases nitrogenadas e ir colando nessa fita marrom de modo a poderem formar pares com as bases do DNA original, tendo o cuidado de substituir a timina (azul) pela uracila (branco).
- d) Após terminar esse procedimento, você já efetuou a formação do RNA, transcrevendo nessa fita o código genético contido no DNA.
- e) Agora volte a recompor o DNA unindo o velcro das partes que foram abertas.

## INFORMANDO/ TRANSFORMANDO

---

**Série**

3º série do Ensino Médio

**Item Curricular**

A Genética e a Manipulação Gênica

### Introdução

O tema tratado foi motivado pela grande divulgação dos meios de comunicação de pesquisas na área de Genética e o interesse dos alunos em esclarecer dúvidas sobre “temas abordados” e algumas terminologias, para melhor compreender e entender reportagens divulgadas nos meios de comunicação.

Sabemos que o aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico (conteúdos) mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, subsidiando o julgamento de questões polêmicas assim como a articulação de uma visão do mundo natural e social.

### Objetivos

- Fazer uso dos conhecimentos para lidar com informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las quando for o caso, enfim, planejando intervenções com autonomia em uma prática diária.
- Entender o impacto da Genética na sua vida pessoal, nos processos de mudança de conceitos ou ruptura de paradigmas no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.
- Entender a relação entre o desenvolvimento da Genética e o desenvolvimento tecnológico, associando as diferentes tecnologias às possíveis soluções de problemas que surgem no dia-a-dia.

## Conhecimentos Prévios

- Composição do núcleo, estrutura dos cromossomos (estruturas responsáveis pelo material hereditário das células) e ocorrência de mutações.

- Divisão Celular:

Mitose – Processo de reprodução celular que não altera a bagagem genética.

Meiose – Processo responsável pela produção de gametas com o número cromossomial reduzido à metade.

- Ácidos Nucléicos:

Constituição dos Genes

DNA: Estrutura, duplicação, transcrição e tradução.

## Recursos Necessários

- 1 relógio de parede
- Um dado tamanho 10x10 cm com a legenda tradicional (número da pergunta que irá responder).
- Um dado tamanho 10x10 cm faces verde, amarelo, azul e vermelho, com duas faces brancas que são neutras.

## Procedimentos Prévios

- Algumas semanas antes da realização da atividade, o professor deve explicar aos alunos como será realizado o jogo “Informando / Transformando”, para que eles montem um mural em sala de aula com reportagens, pesquisas em Internet, revistas e livros sobre os assuntos que serão abordados.
- Todos os alunos devem ser estimulados para a leitura dos artigos fixados no mural.
- Na aula anterior à realização da atividade, fazer a divisão da turma em dois grupos (critério da turma)
- O professor deve preparar as fichas de acordo com os assuntos que vão ser abordados

## Procedimentos durante a aula

- Auditório da escola (por ser fechado e o som não interferir no trabalho de outras turmas).
- 2 grupos de alunos (sendo que a bancada que irá representar cada grupo será sorteada na hora - 3 representantes de cada grupo).
- Mediador (cronometrista).
- Carteiras arrumadas de modo que o medidor fique no meio dos alunos que compõem a bancada.

- Um dos alunos sorteará o dado de cores que determinará o assunto:

Verde – Prevenção (melhoramento genético Exame do Pezinho)

Amarela – Terminologia (Conceitos)

Vermelha – Transgênicos

Azul – Pesquisa em células-tronco.

Em seguida sorteará o dado tradicional, respondendo a pergunta feita pelo mediador correspondente a cada número.

- A bancada tem 60 segundos para responder; se não souber, um representante do seu grupo pode responder (sabendo-se que a bancada só pode passar três perguntas para seu grupo).
- Não ocorrendo a resposta, o outro grupo (bancada) poderá respondê-la ou tentar os dados.
- Face branca automaticamente retorna ao outro grupo (bancada).
- Os pontos são computados no quadro de giz; poderão ser utilizados como pontos acumulativos naquele bimestre.

## Conteúdos a Serem Trabalhados

- Os constantes no item *conhecimentos prévios* (devem ter sido explicados durante o bimestre).

### Ficha Amarela

Assuntos: Terminologia / Conceitos

1- O que são Genes?

R: São as unidades de informação dos organismos.

Os Genes são segmentos codificantes de moléculas de DNA.

São as unidades que compõem os cromossomos nas células dos seres vivos e se constituem de moléculas de ácido desoxirribonucléico (DNA).

Os genes contêm informações que orientam a síntese de uma proteína, a ordem em que aminoácidos devem ser encadeados.

São seqüências de DNA (que determinam a produção de proteínas necessárias à formação de cada característica do corpo humano).

2- De que é feito o genoma humano?

R: É feito de DNA (Acido Desoxirribonucléico).

3- O que é o genoma humano?

R: É o código bioquímico com todas as instruções necessárias para formar um ser humano.

4- Qual é a denominação atual do Projeto Genoma?

R: Projeto Proteoma.

5- O que é clonagem?

R: É um mecanismo de reprodução em que uma única célula dá origem a outras com as mesmas informações genéticas.

6- A Genética experimenta nos dias atuais um grande desenvolvimento, sendo talvez o ramo mais importante da Biologia. Dependendo da natureza dos assuntos abordados, em que ramos está dividida? Cite pelo menos dois ramos.

R: Citogenética, Genética Humana, Engenharia Genética, Genética de Aprimoramento, Biotecnologia entre outros.

## Ficha Verde

Assunto: Prevenção (Aconselhamento Genético, Exame do Pezinho)

1- O que é o “Teste do Pezinho”?

R: É a coleta de algumas gotinhas de sangue do calcanhar do bebê, após o nascimento, para realização de exames que diagnosticam diversas doenças, principalmente a Fenilcetonúria.

2- Qual o objetivo de se fazer um Aconselhamento Genético?

R: O objetivo é a possibilidade de prevenção para determinadas doenças.

3- Em que situações é aconselhável que as pessoas façam um Aconselhamento Genético? Exemplifique dois casos.

R:

- Casais que têm parentes com doenças genéticas ou que tiveram um filho com doença genética.
- Mulheres com dificuldade para engravidar sem outra explicação médica.
- Mulheres que tiveram três ou mais abortos espontâneos no primeiro trimestre da gravidez.
- Mulheres cujos filhos morreram logo ao nascer ou ainda no útero, sem outra explicação médica.
- Mulheres acima de 40 anos que desejam engravidar.
- Gestantes que utilizaram medicamentos potencialmente tóxicos para o feto.
- Gestantes cujos exames pré-natais de rotina identificaram alguma má-formação do feto.
- Casais consanguíneos, pois estes têm risco maior de terem filhos com problemas de origem genética.

4- Qual o exame indicado para descobrir se as crianças são afetadas pela Fenilcetonúria (PKU)?

R: Exame do Pezinho ou Teste do Pezinho.

5- Os indivíduos afetados pela Fenilcetonúria (PKU) não produzem uma enzima que permite a transformação do aminoácido fenilalanina em outro, denominado tiroxina.

(X) Sim ( ) Não

6- Qual o comprometimento que apresentará uma criança afetada pela Fenilcetonúria (PKU) se o tratamento não for iniciado nas primeiras semanas de vida?

R: Deficiência mental.

7- Cite outra doença que pode ser verificada com o teste do pezinho?

R: Hipotireoidismo Congênito.

8- Por que é recomendada a dieta pobre em fenilalanina para os indivíduos afetados pela Fenilcetonúria (PKU)?

R: Para evitar graves problemas futuros. Por isso há alimentos com a seguinte advertência: “Atenção, Fenilcetonúricos! Contém fenilalanina!” uma vez que as pessoas afetadas pela doença não produzem a enzima que transforma o aminoácido fenilalanina em outro tipo de aminoácido.

9- Cite duas doenças que podem ser diagnosticadas no Aconselhamento Genético:

R: - **Doenças cromossômicas:** Causadas por aumento do número ou modificações na estrutura dos cromossomos.

1 em 600 – Síndrome de Down: É a causa mais freqüente de retardo mental. Os portadores têm um cromossomo 21 a mais.

1 em 5000 – Síndrome de Turner: Afeta mulheres, provocando baixa estatura e mau funcionamento dos ovários. Causada pela falta de um dos cromossomos X.

- **Doenças Genéticas:** Causadas por mutações em um gene específico.

1 em 1000 – Anemia Falciforme: Mutação da molécula que transporta o oxigênio. Provoca anemia e crises de dor ou isquemia.

1 em 10000 – Hemofilia: Mutação dos fatores de coagulação 8 ou 9. Causa sangramentos incontroláveis.

1 em 8000 – Acondroplasia: Mutação de uma proteína da cartilagem de crescimento. Provoca nanismo.

1 em 1600 – Fibrose Cística: Mutação de uma proteína que transporta cloreto nas células. Provoca pneumonias freqüentes e alterações de glândulas.

1 em 5000 – Distrofias Musculares: Alterações de proteínas múltiplas. Causam vários graus de diminuição de força muscular.

1 em 10000 – Coréia de Huntington: Doença neurológica em que surgem movimentos involuntários e, posteriormente, dificuldade para falar, andar e pensar.



1 em 12000 – Fenilcetonúria: Falta de uma enzima que transforma o aminoácido fenilalanina. Em excesso, essa substância provoca retardo mental e problemas neurológicos.

- **Doenças Multifatoriais:** Causadas por mais de um gene e influenciadas por fatores ambientais.

1 em 100 – Cardiopatias congênitas: Defeitos da formação do coração e dos grandes vasos sanguíneos.

1 em 450 – Pé torto congênito: Desvio do pé, que precisa ser corrigido com cirurgia.

1 em 1000 – Anencefalia (cérebro incompleto) e espinha bífida (medula espinhal aberta); má-formações do sistema nervoso central.

1 em 1600 – Lábio e Palato Fendido: Formação incompleta do céu da boca e/ou do lábio.

## Ficha Vermelha

Assunto: Transgênicos

1- O que são Transgênicos?

R: São organismos gerados a partir de células nas quais houve manipulação num determinado trecho de DNA correspondente a um ou mais genes.

São organismos geneticamente modificados.

São os derivados de plantas e animais cujos genes foram alterados em laboratório.

2- Cite dois países que produzem transgênicos em grande escala.

R: EUA, Argentina, Canadá, Brasil, China, Paraguai, Índia, África do Sul, Uruguai e Espanha.

3- Quais os principais itens da Lei de Biosegurança em relação aos transgênicos?

R: Libera a comercialização, produção, pesquisa, armazenamento, cultivo e consumo de transgênicos no Brasil.

4- Quais as principais culturas transgênicas?

R: Soja, milho, trigo, canola, batata e algodão.

5- A primeira planta transgênica foi o tabaco?

(X) Sim ( ) Não

6- Cite um dos objetivos das pesquisas realizadas com transgênicos:

R: - Promessa de alimentos mais resistentes a pragas.

- Alimentos com maior valor nutritivo ou melhor conservação.

- Utilização de alimentos como via de medicamentos.

## Ficha Azul

Assunto: Pesquisa em células-tronco

1- O que são células-tronco embrionárias?

R: São aquelas existentes nos primeiros dias de vida de um embrião e que podem originar todos os órgãos humanos.

São células que vão se diferenciar para constituir os tecidos de todos os órgãos, porque possuem a capacidade de gerar qualquer tipo de célula.

2- A Lei de Biosegurança permitiu a livre pesquisa com células-tronco?

Sim  Não

3- Qual o teor da Lei de Biosegurança em relação a células-tronco?

R: Liberou a pesquisa em células-tronco embrionárias com embriões congelados há mais de cinco anos para serem utilizados para estudos.

4- Onde encontramos também células-tronco?

R: No cordão umbilical e na medula óssea (conhecidas como células-tronco adultas).

5- Atualmente no Brasil já se fazem transplantes de células-tronco adultas em seres humanos?

Sim  Não

6- Quais os benefícios que os cientistas visam com as pesquisas de células-tronco embrionárias?

R: Poderão curar pessoas que perderam movimentos por causa de lesões na medula espinhal ou portadores de doenças degenerativas como o Mal de Parkinson, além de lesões cardíacas e do câncer.

## Interdisciplinariedade

**Matemática** - montagem de gráficos

**Português** - comparação com os diversos instrumentos de comunicação usados para informar sobre determinado assunto.

### Fontes Adicionais

- Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio
- Reorientação Curricular - Ciências da Natureza e Matemática
- Revista Veja
- [www.oglobo.com.br/ciencia](http://www.oglobo.com.br/ciencia)

Gabarito: 1) 4; 2; 4; 1; 3

2) F; V; F; V; F

# ROTEIRO DO ALUNO (INDIVIDUAL)

## Informando / transformando

Após a atividade realizada com seu grupo, resolva o exercício a seguir.

1- Correlacione as colunas:

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| (1) Genoma Humano                 | ( ) Genética Humana  |
| (2) Constituição do Genoma Humano | ( ) Unidades que compõem os cromossomos nas células dos seres vivos. Constituição do DNA |
| (3) Clonagem                      | ( ) Citogenética   |
| (4) Ramo da divisão da Genética   | ( ) Código químico contendo todas as informações necessárias para formar um ser humano.  |
|                                   | ( ) Reprodução em que uma única célula dá origem a outras com as mesmas informações.     |

2- Coloque F (Falso) ou V (Verdadeiro):

- ( ) A Lei de Biosegurança libera a pesquisa geral com células-tronco embrionárias.
- ( ) Transgênicos são organismos geneticamente modificados.
- ( ) O aconselhamento genético deve ser feito por todas as pessoas.
- ( ) O “Teste do Pezinho” é um exame preventivo.
- ( ) As pesquisas em células-tronco embrionárias ainda não foram autorizadas no Brasil.

3- Resposta pessoal.

a) Qual a sua opinião sobre transgênicos e pesquisa em células-tronco embrionárias?

---

---

---

---

## JOGO SOBRE A EVOLUÇÃO DOS VERTEBRADOS

---

### Série

3ª série do Ensino Médio

### Itens Curriculares

Explicar o processo de evolução dos seres vivos, considerando os mecanismos de mutação gênica e seleção natural;

Identificar que a observação da anatomia e fisiologia de um ser vivo revela adaptações que garantem sua sobrevivência em determinado ambiente.

### Introdução

Por meio de um jogo de tabuleiro, serão destacados aspectos importantes da evolução dos tetrápodes, bem como as adaptações surgidas, ao longo do processo evolutivo destes animais. A opção por essa metodologia de ensino deve-se à possibilidade de viabilizar uma aula dinâmica e instigante, estimulando a curiosidade e criatividade do aluno, além de reforçar a utilização de atividades lúdicas no processo de aprendizagem.

### Objetivos

- Aplicar conhecimentos relacionados ao processo evolutivo dos vertebrados.
- Apontar a evolução como um processo multidirecional.
- Desenvolver a capacidade de visualização nos alunos do grau de parentesco e da Filogenia entre os grupos.

### Conhecimentos Prévios

- Revisão sobre a evolução, anatomia e fisiologia dos principais grupos de vertebrados.

### Recursos Necessários

- Tabuleiro.

- Dado de seis lados.
- Cartões com perguntas.
- Peças para utilização no tabuleiro (tampinhas de garrafa, por exemplo).

## **Atividades Prévias**

- Confeccionar o tabuleiro: os alunos podem prepará-lo em papel cartão e trazê-lo no dia marcado para a realização da atividade (Anexo 1).
- Preparar os cartões com as perguntas. Os cartões devem ser cortados, dobrados, colados e colocados junto ao tabuleiro durante o jogo, com as perguntas viradas para baixo, e o desenho que indica a casa onde serão lidos, para cima. Devem ser preparados pelo professor (Anexo 2).
- Preparar o gabarito das perguntas para serem utilizados pelos grupos (Anexo 3).

## **Conteúdos a serem trabalhados**

- Evolução dos Vertebrados.
- Adaptações surgidas nos animais.

## **Dinâmica da Atividade**

- A turma deve ser dividida em grupos de seis (6) alunos. Cada grupo deve escolher o “mestre do jogo”, que será o responsável por ler as perguntas e conferir se as regras estão sendo seguidas.
- No início do jogo, todos os jogadores estarão no grupo dos peixes agnatos. À medida que forem andando pelo tabuleiro, os alunos terão contato com as mudanças evolutivas dos vertebrados.
- Os cartões, com as perguntas viradas para baixo, devem ficar junto ao tabuleiro. Ao chegar à casa que possui determinado símbolo, será feita a pergunta de um cartão com este mesmo símbolo.

Observação: as regras do jogo estão no roteiro do aluno.

## ROTEIRO DO ALUNO

### Jogo sobre a evolução dos vertebrados

A evolução dos vertebrados foi um processo longo, durando milhões de anos e que proporcionou o surgimento de inúmeras espécies de animais, muitas delas, bastante conhecidas de vocês. Porém ao longo deste processo diversas espécies se tornaram extintas, como os dinossauros, por exemplo. Algumas destas espécies foram ancestrais das espécies atuais. Este jogo tem como objetivo de fixar o conteúdo sobre a evolução dos vertebrados, ressaltando as adaptações deste processo.

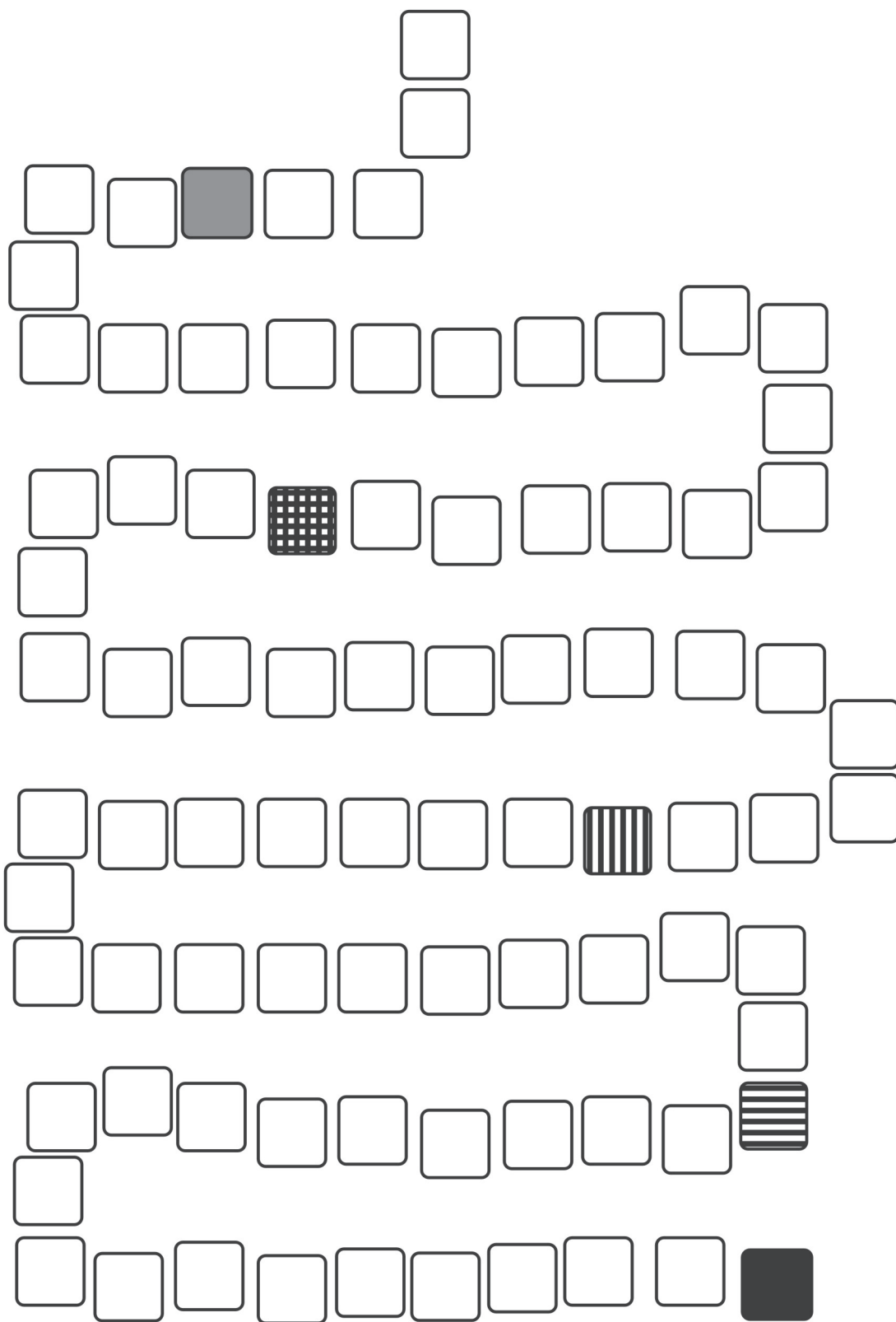
### Material por grupo

Um tabuleiro;  
Cartões com as perguntas;  
Um dado com seis lados;  
5 peças para jogar (tampinhas);  
o gabarito das perguntas.

### Regras

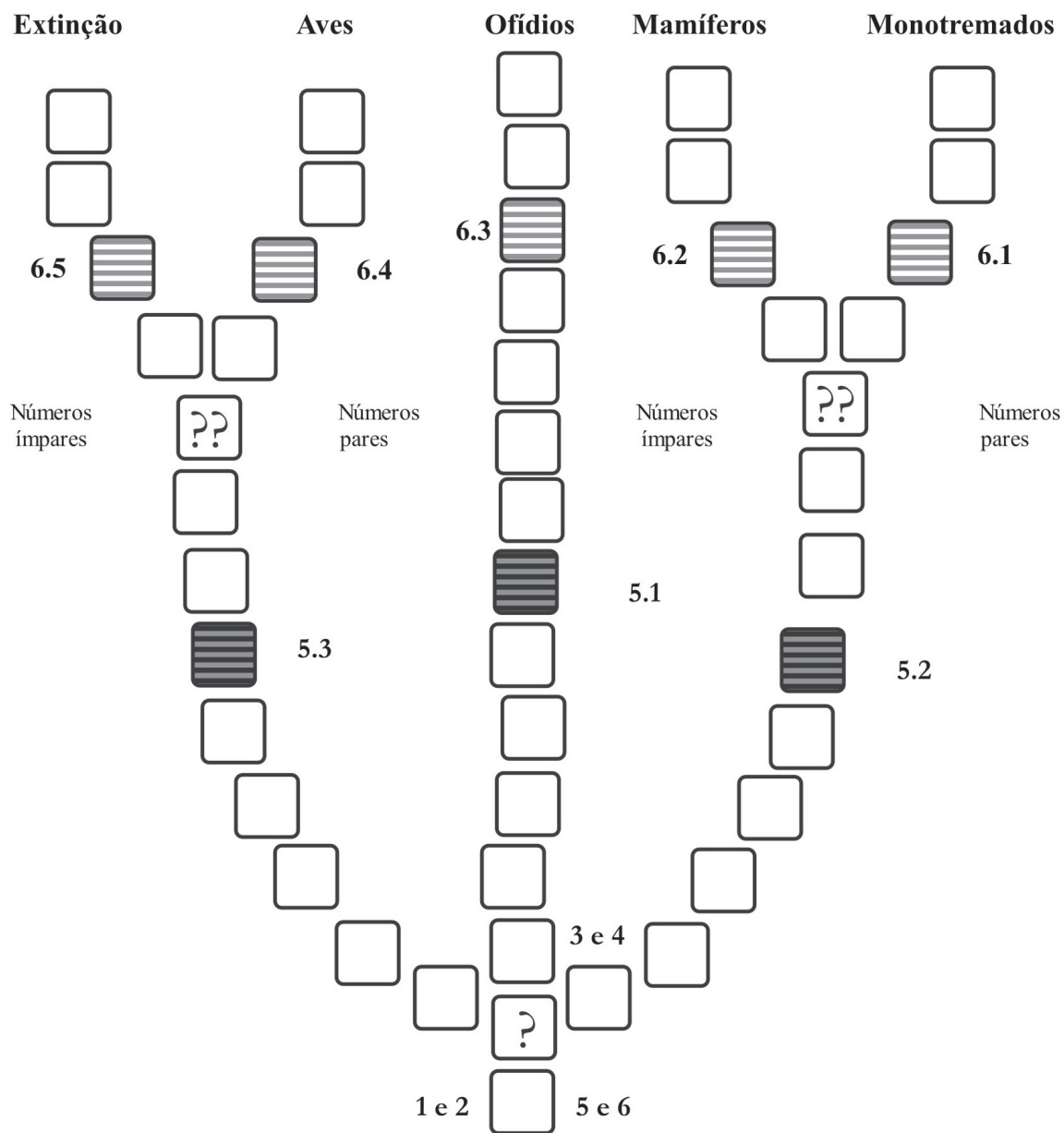
- Dividam-se em grupos de 6 alunos. Escolham um para ser o “mestre do jogo”, que ficará com o gabarito das perguntas;
- O tabuleiro é dividido em casas e o número de casas que o aluno andar será tirado no dado;
- Para continuar no jogo, os alunos deverão passar pelas casas marcadas com os diferentes símbolos e números, que indicarão um cartão contendo uma pergunta que deverá ser respondida para poderem prosseguir;
- Caso não responda ou a resposta esteja errada, o aluno ficará uma rodada sem jogar;
- Os alunos poderão seguir rotas evolutivas diferentes, indicadas por 2 bifurcações ao longo do jogo, com casas contendo pontos de interrogação. Na primeira bifurcação, com três caminhos possíveis, a rota central será seguida por apenas um aluno, enquanto as demais, por dois alunos;
- Ao chegar à primeira bifurcação (primeira casa marcada com pontos de interrogação), o caminho que cada aluno seguirá será tirado no dado, conforme escrito no tabuleiro: para seguir à esquerda, 1 e 2 no dado; caminho central, 3 e 4; e para seguir o caminho da direita, 5 e 6 no dado;
- A partir da primeira bifurcação, além de símbolos, os cartões serão também diferenciados por números;
- Na segunda bifurcação (casa com 2 pontos de interrogação) o caminho a ser seguido também será tirado no dado; o caminho à esquerda, número ímpar no dado; caminho à direita, número par;
- Ganha o que chegar ao final de uma das rotas evolutivas.

# ANEXO 1



# Início do jogo

Continuação Anexo 1





## ANEXO 2

### 1



1.a) Existe de um grupo de peixes, chamados de ciclostomados. Possuem uma boca circular provida de ventosas, com dentes capazes de perfurar. Algumas mudanças ao acaso permitiram um aumento na eficiência na forma de se alimentar. Que característica é essa?



1.b) Além de mudanças na forma de se alimentar, o surgimento de uma outra característica melhorou sua forma de nadar. Que característica é essa?



1.c) Os ciclostomados, assim como os demais vertebrados apresentam um esqueleto interno (endoesqueleto), que no caso de vocês é de cartilagem. Um grupo muito importante de peixes atuais apresenta o esqueleto formado por cartilagem. Como se chamam os peixes desse grupo? Dê um exemplo.



1.d) Alguns peixes, ao longo da evolução, começaram a apresentar alguma ossificação no esqueleto. Esses peixes deram origem ao mais numeroso grupo de peixes: os peixes ósseos. Como se chama esse grupo?



1.e) O surgimento das diversas características ocorre graças a alterações no material genético, possibilitando o aparecimento de novas espécies. Como se chamam essas alterações que ocorrem ao acaso?

2



2.a) Muitos peixes do grupo dos osteictes apresentam uma estrutura que permite ao peixe mudar de nível dentro da água ou manter-se em equilíbrio. Esta estrutura se desenvolveu em alguns peixes, tornando-se muito vascularizada, funcionando como um pulmão primitivo. Como se chama essa estrutura?



2.b) Grande parte dos osteictes apresenta as nadadeiras raiadas, muito eficientes para a natação. Mas, durante a evolução surgiu um grupo desses peixes que, em períodos de seca, tinha a capacidade de se deslocar fora da água. Como seria a nadadeira destes peixes?



2.c) O que você poderia falar sobre os peixes dipnóicos?



2.d) Como é chamado o conjunto de processos que levou às modificações nos seres vivos ao longo do tempo, permitindo o surgimento de novos seres, como os condrictes, osteictes entre outros?



2.e) Das 6 espécies de peixes pulmonados, uma existe no Brasil. Que espécie é essa?



3.a) Os caminhos da evolução, desde os peixes, levaram ao surgimento de diversas características novas. Uma dessas inovações se originou a partir das nadadeiras e os primeiros vertebrados a apresentarem tal modificação foram os anfíbios. Que característica é essa e qual sua vantagem?



3.b) Que grande novidade no modo de vida dos vertebrados surgiu nos anfíbios? Que estrutura interna permitiu esta novidade nos anfíbios?



3.c) Todo esse conhecimento que temos sobre a evolução dos peixes, anfíbios etc. é possível graças a certos vestígios que organismos do passado deixaram e que, sob determinadas condições, se conservaram até hoje. Como são chamados esses vestígios?



3.d) Por que os anfíbios ainda necessitam tanto de estar próximo à água ou em ambientes úmidos?



3.e) Os anfíbios atuais são um grupo que possui cerca de duas mil espécies atualmente. Quais são as três principais ordens dos anfíbios atuais?

4



4.a) Desde os anfíbios, os vertebrados iniciaram a vida no ambiente terrestre. Porém, era preciso permanecer próximo ao ambiente aquático. Quais as características apresentadas pelos primeiros répteis que possibilitavam que eles se afastassem mais da água?



4.b) Que característica no ovo dos répteis tornou-os completamente capazes de cada vez mais se afastar da água?



4.c) Existe um grupo muito antigo de répteis, existente até hoje, que possui a pele impermeabilizada em forma de carapaça. Como é chamado esse grupo de répteis?



4.d) Nos répteis atuais, a temperatura do corpo acompanha mais ou menos a do ambiente. Como são classificados animais com tal característica?



4.e) Diversos cientistas do passado, observando os organismos, buscaram explicações para a grande variedade de formas de vida. Qual o cientista autor do livro *Origem das Espécies* que buscou explicar a evolução mediante a seleção natural?

## 5



5.1

5.1.a) Os répteis deste grupo apresentam um padrão mais primitivo, sendo ancestrais dos lagartos e das cobras que existem atualmente. Entre outras características desse grupo, a pele é muito importante. Como ela é?



5.2

5.2.a) Na grande maioria dos répteis, como é o tipo de fecundação?



5.2

5.2.b) Alguns répteis, já extintos, e também ancestrais dos mamíferos, apresentavam algumas características desses seres. Uma dessas é em relação à regulação da temperatura do corpo. Como são chamados esses seres, e também os mamíferos que regulam a temperatura do corpo?



5.3

5.3.a) A pele dos répteis é impermeável, evitando a desidratação do corpo. Os jacarés, assim como seus ancestrais, apresentam um tipo de pele diferente dos demais répteis. Como ela é?



5.3

5.3.b) O coração da maioria dos répteis é semelhante ao dos anfíbios. Porém este grupo de répteis, ancestral dos crocodilos e jacarés, apresenta uma sensível diferença. Que diferença é essa?

6



6.1

6.1.a) Apesar de serem mamíferos, os monotremados, que apresentam poucas espécies atuais, apresentam uma característica diferente da maioria dos mamíferos. Que característica é essa? Cite uma espécie de monotremado.



6.2

6.2.a) Os marsupiais, como o gambá e o canguru, são mamíferos, possuindo, portanto, glândulas mamárias. O que diferencia esses mamíferos dos demais, como o cachorro, a onça, a baleia, o golfinho, a vaca etc.?



6.3

6.3.a) Os ofídios são répteis muito interessantes, muito próximos aos lagartos, pertencendo à mesma ordem Squamata. Cite algumas características deste grupo



6.4

6.4.a) A presença das penas é uma característica exclusiva que surgiu no grupo das aves. Outra característica importante está relacionada com o esqueleto, facilitando o vôo. Que característica é essa?



6.5

6.5.a) Um grupo de répteis muito importante, os dinossauros, dominou a Terra durante milhões de anos, porém foi extinto. Essas extinções são muito comuns ao longo do processo evolutivo. Cite pelo menos duas teorias que tentem explicar a extinção dos dinossauros

## ANEXO 3

### Gabarito das perguntas

- 1.a) Mandíbulas móveis.
- 1.b) Nadadeiras pares.
- 1.c) Condrictes. Tubarão, raia.
- 1.d) Osteictes.
- 1.e) Mutações.
  
- 2.a) Bexiga natatória.
- 2.b) Nadadeiras carnosas ou lobadas.
- 2.c) São peixes que possuem pulmões.
- 2.d) Evolução.
- 2.e) Pirambóia.
  
- 3.a) Patas. Permitiam andar fora da água.
- 3.b) Eles começaram a viver no ambiente terrestre. Pulmão.
- 3.c) Fósseis.
- 3.d) Para evitar a desidratação e para reprodução.
- 3.e) Ápodes, anuros e urodelos.
  
- 4.a) Pele impermeabilizada.
- 4.b) Ovo amniótico, com casca.
- 4.c) Quelônios.
- 4.d) Pecilotérmicos.
- 4.e) Charles Darwin.
  
- 5.1.a) Pele formada por escamas.
- 5.2.a) Fecundação interna.
- 5.2.b) Homeotérmico.
- 5.3.a) Com placas córneas.
- 5.3.b) Seu coração possui quatro cavidades.
  
- 6.1.a) São mamíferos que colocam ovos. Ornitorrinco.
- 6.2.a) Os marsupiais não possuem placenta.
- 6.3.a) Não possuem membros locomotores, não possuem ouvido.
- 6.4.a) As aves possuem osso pneumáticos, que são ocos e leves.
- 6.5.a) Queda de um cometa, erupções vulcânicas, mudanças climáticas.

## JOGO BIO-LÓGICA

---

**Série**

Todas as séries do Ensino Médio

**Item Curricular**

Diversos itens do Caderno de Reorientação Curricular da SEE

### ROTEIRO DO PROFESSOR

#### Introdução

Ao pensarmos na elaboração de uma atividade didática para os alunos de Biologia do Ensino Médio, queríamos que ela pudesse ser aplicada em todas as séries, abordando, de modo geral, todos os temas da Proposta Curricular estabelecida pela Secretaria Estadual de Educação. Sendo assim, nos surgiu a idéia de um jogo, com o propósito de reforçar os conceitos e procedimentos já abordados pelo professor em sala de aula, de forma lúdica e prazerosa para o aluno, sendo uma das alternativas para os exercícios de revisão, que às vezes são cansativos e maçantes.

Essa atividade tem flexibilidade, podendo ser alterada pelo professor de acordo com a realidade de sua turma e com o conteúdo que foi estudado.

#### Objetivos

- Reconhecer e fixar os principais conceitos dos temas da Proposta Curricular, estabelecida pela Secretaria Estadual de Educação.
- Estimular o professor a criar alternativas para a revisão de seus conteúdos de forma prazerosa.

#### Conhecimentos prévios

Essa atividade deverá ser aplicada após o estudo do tema proposto da série em curso.



## Recursos necessários

Anexo I: Tabuleiro – Pode ser impresso do tamanho de uma folha ofício ou, então, ampliado no tamanho 29,7cm x 52cm.

Anexo II: Cartelas – O jogo tem 50 cartelas no tamanho 13cm x 7cm, que deverão ser feitas de cartolina. Quanto maior o número de cartelas melhor, por isso o professor poderá confeccionar novas cartelas de acordo com os conteúdos dados.

Anexo III: Peões – Podem ser comprados avulsos ou confeccionados em cartolina de seis cores diferentes.

Anexo IV: Fichas – São rodelas de plástico, cartolina, papelão etc. ou tampinhas de garrafas. São dez fichas do tamanho das casas onde estão os números no tabuleiro.

## Conteúdos a serem trabalhados

São os conteúdos que estão na Proposta Curricular da Secretaria Estadual de Educação, relacionados ao tema escolhido pelo professor.

## Respostas de exercícios de fixação

Já estão inseridas nas cartelas confeccionadas para o jogo.

## Dinâmica da atividade

1. As regras do jogo fazem parte do roteiro do aluno.
2. Para a realização da atividade, o professor deve dividir a turma em 2 ou até 6 equipes.
3. No jogo é dado um conjunto de pistas, que levarão os alunos a descobrirem conceitos a serem fixados; portanto, **o professor pode modificar as pistas ou criar novas cartelas de acordo com o conteúdo dado.**
4. Cada conjunto de cartelas está relacionado a um tema, sendo assim, o professor poderá usar no jogo, somente o conjunto de cartelas do tema trabalhado, não precisando utilizar todas as cartelas de uma só vez.
5. O professor pode inventar a forma de premiação que desejar para a equipe vencedora.
6. O jogo pode ser usado em uma gincana na escola, incluindo todas as disciplinas, criando-se novas cartelas com todos os conteúdos e relacionando-os entre si, explorando a interdisciplinaridade.
7. O professor pode aproveitar o jogo para fazer uma avaliação da turma em relação ao conceito dado.
8. É importante que o professor leia as cartelas que farão parte do jogo, antes de dá-las para o aluno.
9. O professor pode alterar alguma regra do jogo, mas tudo deve ser combinado antes com o aluno, inclusive, se serão aceitas ou não respostas semelhantes às das cartelas, ou palavras em desuso. Exemplo: patela ou rótula.

## ROTEIRO DO ALUNO

### Regras do jogo Bio-Lógica

#### Participantes

2 a 6 equipes

Quando houver poucas pessoas, podem jogar 2 ou até 6 jogadores.

#### Componentes

1 tabuleiro

50 ou mais cartelas com dicas

6 peões

10 fichas

#### Introdução

Os jogadores devem se esforçar para reconhecer palavras ligadas aos conceitos de Biologia, através de uma série de dicas, reveladas uma a uma.

#### Objetivo

Ser o 1º jogador ou a 1ª equipe a levar o respectivo peão até a chegada.

#### Temas das cartelas

As 51 cartelas estão distribuídas em 6 temas, da seguinte forma:

1. A vida e sua organização.
2. A interação entre os seres vivos.
3. A diversidade da vida.
4. A diversidade dos processos vitais.
5. A genética e a manipulação gênica.
6. A origem dos seres vivos.

## Preparação

1. As cartelas de dicas devem ser embaralhadas e colocadas umas sobre as outras.
2. As 10 fichas devem ficar ao lado do tabuleiro.
3. Cada jogador ou equipe escolhe um peão e coloca-o no espaço do tabuleiro onde está marcado “saída”.

## Como jogar

1. As equipes escolhem entre si quem começará o jogo. A equipe escolhida será a mediadora, selecionando o jogador que será o líder. Depois de escolhido, o líder deve pegar a 1ª cartela da pilha e dizer às equipes qual o tema.
2. A equipe sentada à esquerda da equipe mediadora escolhe um nº de 1 a 10 e, em seguida, coloca uma ficha sobre a casa no tabuleiro de mesmo número.
3. O líder lê em voz alta a dica de número igual ao escolhido pela equipe.
4. Após a leitura da dica, a equipe que escolheu o número tem direito a dar um palpite sobre a palavra que está na cartela. Caso a equipe não queira dar seu palpite, ela passa a vez para a equipe que está do seu lado esquerdo.

## Acertando ou não os palpites

Duas coisas podem acontecer:

1. **A equipe acerta o palpite:** neste caso a equipe avança os peões (ver item pontuação), e o líder devolve a cartela ao final da pilha, avança os peões (veja item pontuação do mediador) e retira as fichas que estiverem sobre o tabuleiro. A equipe à esquerda, então, é que passa a ser a mediadora.
2. **A equipe erra o palpite:** neste caso, a vez de jogar passa para a próxima equipe à esquerda, que fará o mesmo que a anterior: escolherá um número de 1 a 10 (dentro os que ainda não foram escolhidos), ocupará a respectiva casa numerada com outra ficha, receberá a dica e dará um palpite. E assim por diante.

## Pontuação

Cada cartela do jogo Bio-**Lógica** vale 10 pontos, que são divididos entre a equipe mediadora e a primeira equipe a acertar o palpite. A equipe mediadora recebe um ponto para cada dica revelada (basta contar as fichas que estiverem sobre os números nas respectivas casas do tabuleiro).

A equipe que acertar seu palpite receberá um ponto para cada ficha não revelada (o que será igual ao número de fichas fora do tabuleiro).

Exemplo: se uma equipe acertar a identidade da cartela após a terceira dica, ela avançará seu peão sete casas, enquanto a equipe mediadora avançará seu peão três casas.

Depois de reveladas 9 dicas, sem que um palpite certo seja dado, a próxima equipe deverá pôr a última ficha sobre o número restante e ouvir a última dica.

Neste momento, já não importa se essa equipe acertará ou não seu palpite: a equipe mediadora já terá marcado sozinha os 10 pontos (10 dicas reveladas). Porém, de qualquer modo, será preciso ler a última dica, pois ela poderá conter uma instrução (veja item instruções).

## Instruções

Às vezes, ao escolher um número, a equipe pode receber uma instrução em vez de uma dica. As principais instruções são:

1. **Perca a vez:** a equipe perde o direito de dar um palpite, e a jogada passa para a próxima equipe à sua esquerda.
2. **Avance (ou volte) “X” casas:** o peão da equipe avança ou recua o número de casas mencionado, mas não perde o direito de dar um palpite naquela jogada.

No tabuleiro, existe um atalho que quer dizer: “caia na corrente sanguínea”. Para ter direito a pegar esse atalho, a equipe que cair com seu peão na casa antes do atalho deverá acertar a palavra na primeira pista, após cair nessa casa. Caso erre, perderá o direito de usar o atalho.

## Vencedor

A primeira equipe a chegar com seu peão ao espaço marcado “chegada” será a vencedora. Não é preciso chegar lá com o número exato de casas.

## Observação

Cada equipe participa com um só peão e age como se fosse um só jogador. Cada equipe deve ter um líder, que se encarregará de ler as dicas quando sua equipe estiver atuando como mediadora. Os membros da equipe podem trocar idéias entre si, mas evitar confusões. Devem deixar que só o líder fale por eles. Só será aceita a primeira resposta.

(Adaptação: Atividade adaptada do jogo Perfil, da Grow).

### **TEMA 3 - A DIVERSIDADE DA VIDA**

Diga aos jogadores que faço parte de uma das CLASSES DOS ARTRÓPODES

- 1- O habitat principal dos meus representantes é o terrestre.
- 2- Os animais do meu grupo têm três pares de patas.
- 3- Perca sua vez.
- 4- Os animais do meu grupo têm um par de antenas.
- 5- As borboletas estão nesse grupo.
- 6- Avance 3 casas.
- 7- Os meus representantes têm respiração traqueal.
- 8- Volte 3 casas.
- 9- Sou a classe com maior número de representantes entre os animais.
- 10- Sou a classe com maior número de representantes entre os animais.

Resposta: Eu sou a classe INSECTA ou dos INSETOS

### **TEMA 3 - A DIVERSIDADE DA VIDA**

Diga aos jogadores que sou um PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ENERGIA

- 1- Sou realizada por seres autótrofos.
- 2- Absorvo o gás produzido na respiração aeróbica.
- 3- Produzo a glicose.
- 4- Um dos gases que elimino é o Oxigênio.
- 5- Perca sua vez.
- 6- Avance 3 casas.
- 7- Volte 2 casas.
- 8- A luz solar é muito importante para que eu ocorra.
- 9- Eu sou a principal função dos cloroplastos.
- 10- Absorvo dióxido de carbono.

Resposta: Eu sou a FOTOSSÍNTESE

<p align="center"><b>TEMA 3 - A DIVERSIDADE DA VIDA</b></p> <p>Diga aos jogadores que eu sou um SER VIVO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Perca sua vez.</li> <li>2- Sou um ser eucarionte.</li> <li>3- Sou um ser pluricelular.</li> <li>4- Faço parte de um dos 5 Reinos.</li> <li>5- Avance 3 casas.</li> <li>6- Sou um ser autótrofo.</li> <li>7- Sou produtor na cadeia alimentar.</li> <li>8- Realizo a fotossíntese.</li> <li>9- As minhas células têm celulose.</li> <li>10- Água, dióxido de carbono e luz são vitais para a minha sobrevivência.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou um VEGETAL</p>	<p align="center"><b>TEMA 3 - A DIVERSIDADE DA VIDA</b></p> <p>Diga aos jogadores que eu sou um SER VIVO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Na cadeia alimentar sou o consumidor.</li> <li>2- Sou um ser eucarionte.</li> <li>3- Sou um ser pluricelular.</li> <li>4- Faço parte de um dos 5 Reinos.</li> <li>5- Perca sua vez.</li> <li>6- Sou um ser heterótrofo.</li> <li>7- Volte 3 casas.</li> <li>8- Avance 3 casas.</li> <li>9- Não realizo a fotossíntese.</li> <li>10- A locomoção é uma característica comum a várias das minhas espécies.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou um ANIMAL</p>
<p align="center"><b>TEMA 3 - A DIVERSIDADE DA VIDA</b></p> <p>Diga aos jogadores que faço parte da CLASSIFICAÇÃO DOS VEGETAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Sou um dos principais produtores dos ecossistemas terrestres.</li> <li>2- Meus frutos são fonte de nutrientes para diversos seres vivos.</li> <li>3- Avance 3 casas.</li> <li>4- Sou considerada um vegetal completo.</li> <li>5- As minhas sementes estão abrigadas dentro de um fruto.</li> <li>6- As mangueiras estão no meu grupo.</li> <li>7- Volte 3 casas.</li> <li>8- Tenho raízes, caules, folhas, flores, frutos e semente.</li> <li>9- Posso ser classificada em monocotiledôneas e dicotiledôneas.</li> <li>10- Perca a vez.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a ANGIOSPERMAS</p>	<p align="center"><b>TEMA 3 - A DIVERSIDADE DA VIDA</b></p> <p>Diga aos jogadores que faço parte da CLASSE DOS ANIMAIS VERTEBRADOS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Os animais do meu grupo, em geral, são ovíparos.</li> <li>2- Meus representantes tem respiração exclusivamente pulmonar.</li> <li>3- Os meus representantes foram os primeiros vertebrados efetivamente equipados para a vida terrestre em lugares secos.</li> <li>4- Perca a vez.</li> <li>5- O significado do nome da minha classe é rastejar.</li> <li>6- Avance 2 casas.</li> <li>7- Os animais do meu grupo são pecilotérmicos.</li> <li>8- As cobras fazem parte do meu grupo.</li> <li>9- Volte 2 casas.</li> <li>10- A Terra já conheceu animais gigantes da minha classe.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a classe REPTILIA ou RÉPTEIS</p>

<p align="center"><b>TEMA 3 - A DIVERSIDADE DA VIDA</b></p> <p>Diga aos jogadores que eu sou um SER VIVO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Faça parte de um dos 5 reinos.</li> <li>2- Volte duas casas.</li> <li>3- Sou um ser heterótrofo.</li> <li>4- Não sou vegetal nem animal.</li> <li>5- Avance três casas.</li> <li>6- O meu Reino leva o meu nome.</li> <li>7- Eu sou um dos ingredientes do pão.</li> <li>8- Perca sua vez.</li> <li>9- Sou um ser eucarionte.</li> <li>10- Gosto muito de me desenvolver em ambiente úmido.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o FUNGO</p>	<p align="center"><b>TEMA 3 - A DIVERSIDADE DA VIDA</b></p> <p>Diga aos jogadores que eu sou um SER VIVO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Volte duas casas.</li> <li>2- Sou um ser procarionte.</li> <li>3- Sou um ser unicelular.</li> <li>4- Faça parte de um dos 5 Reinos.</li> <li>5- Perca a sua vez.</li> <li>6- Posso ser autótrofo ou heterótrofo.</li> <li>7- Posso transmitir várias doenças como a tuberculose.</li> <li>8- Avance três casas.</li> <li>9- Faça parte da flora intestinal dos humanos.</li> <li>10- Quanto à forma, posso ser classificada como bacilo, espirilo, cocos, vibriões.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou uma BACTÉRIA</p>
<p align="center"><b>TEMA 3 - A DIVERSIDADE DA VIDA</b></p> <p>Diga aos jogadores que eu sou um SER VIVO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- O meu nome significa veneno.</li> <li>2- Não faço parte dos 5 Reinos.</li> <li>3- Perca sua vez.</li> <li>4- Uso as células de outros seres para fazer cópias minhas.</li> <li>5- Posso causar várias doenças.</li> <li>6- Avance duas casas.</li> <li>7- Sou visível apenas ao microscópio eletrônico.</li> <li>8- Sou formado por uma cápsula de proteína e DNA ou RNA.</li> <li>9- Sou muito conhecido pela mídia, pois causo a AIDS.</li> <li>10- Volte duas casas.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou um VÍRUS</p>	<p align="center"><b>TEMA 3 - A DIVERSIDADE DA VIDA</b></p> <p>Diga aos jogadores que faço parte da CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Muitos do meu grupo são parasitas.</li> <li>2- Sou um Reino.</li> <li>3- Todos do meu grupo são unicelulares.</li> <li>4- Perca sua vez.</li> <li>5- Todos do meu grupo são eucariontes.</li> <li>6- Os seres do meu grupo podem viver isolados ou em colônias.</li> <li>7- Os protozoários fazem parte do meu grupo.</li> <li>8- As algas protistas fazem parte do meu grupo.</li> <li>9- Avance 3 casas.</li> <li>10- Volte 2 casas.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o REINO PROTISTA</p>

<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou um dos NUTRIENTES</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Sou um composto inorgânico.</li> <li>2- Volte 2 casas.</li> <li>3- Estou presente em torno de 70% do organismo humano adulto.</li> <li>4- Atuo no organismo nas reações de hidrólise.</li> <li>5- Faço parte da regulação térmica do ser humano.</li> <li>6- Perca sua vez.</li> <li>7- Sou considerada o solvente universal.</li> <li>8- Tenho frequentemente sais minerais dissolvidos em mim.</li> <li>9- Estou em elevado índice na constituição de um feto humano de 3 meses.</li> <li>10- Na forma sólida aumento de volume.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a <b>ÁGUA</b></p>	<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou uma FUNÇÃO VITAL</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- A quilificação é um dos meus processos químicos.</li> <li>2- Perca a vez.</li> <li>3- O peristaltismo é um dos meus processos físicos.</li> <li>4- Avance 2 casas.</li> <li>5- Um dos meus “laboratórios químicos” é o estômago.</li> <li>6- O fígado contribui para a minha atividade.</li> <li>7- Volte 2 casas.</li> <li>8- Os dentes são um dos meus auxiliares.</li> <li>9- A gastrite é uma das doenças que ocorrem em um dos meus órgãos.</li> <li>10- A quimificação é um dos meus processos químicos.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a <b>DIGESTÃO</b></p>
<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou uma FUNÇÃO VITAL</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Avance 3 casas.</li> <li>2- Perca a vez.</li> <li>3- Distribuo nutrientes e oxigênio às células.</li> <li>4- Um dos meus órgãos funciona como uma bomba.</li> <li>5- O meu sistema é formado por vários tipos de vasos.</li> <li>6- O sangue é o líquido que circula no interior dos vasos.</li> <li>7- A hipertensão é uma das doenças do meu sistema.</li> <li>8- Volte 3 casas.</li> <li>9- A hematose é um dos fenômenos relacionados a mim.</li> <li>10- A alimentação e os exercícios físicos meu bom funcionamento são importantes para meu bom funcionamento.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a <b>CIRCULAÇÃO</b>.</p>	<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou uma SUBSTÂNCIA VITAL</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- A hemoglobina é responsável pela minha cor.</li> <li>2- A anemia é uma das minhas doenças.</li> <li>3- Volte 3 casas.</li> <li>4- Sou responsável também pela defesa do organismo.</li> <li>5- Perca a vez.</li> <li>6- Em mim circulam oxigênio e gás carbônico.</li> <li>7- Certas células minhas são substituídas, em média, a cada 120 dias.</li> <li>8- Avance 3 casas.</li> <li>9- A minha parte líquida é chamada de plasma.</li> <li>10- As plaquetas estão presentes em minha constituição.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o <b>SANGUE</b>.</p>



<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p>Diga aos jogadores que sou um dos SISTEMAS VITAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Perca a vez.</li> <li>2- O bulbo e o cerebelo fazem parte de mim.</li> <li>3- Avance 1 casa.</li> <li>4- A minha unidade morfológica e funcional é um neurônio.</li> <li>5- Volte 1 casa.</li> <li>6- A minha mensagem é “elétrica”, e é transmitida com rapidez e eficiência.</li> <li>7- Um dos órgãos do meu sistema é o cérebro.</li> <li>8- Sou responsável pelas sensações do organismo.</li> <li>9- Os nervos são partes de mim.</li> <li>10- Coordeno as diversas funções do organismo.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o SISTEMA NERVOSO</p>	<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p>Diga aos jogadores que sou um dos SISTEMAS INTEGRADORES</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Avance 1 casa.</li> <li>2- Perca a vez.</li> <li>3- Volte 1 casa.</li> <li>4- A hipófise é a glândula mestra de meu sistema.</li> <li>5- A minha unidade funcional é o hormônio.</li> <li>6- As minhas unidades morfológicas são as glândulas endócrinas.</li> <li>7- Ovários e testículos fazem parte do meu sistema.</li> <li>8- Produzo a adrenalina.</li> <li>9- A tireóide faz parte do meu sistema.</li> <li>10- A insulina é um hormônio produzido por um órgão que faz parte do meu sistema também.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o SISTEMA ENDÓCRINO ENDÓCRINO</p>
<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p>Diga aos jogadores que sou um SISTEMA VITAL</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Sou responsável pela defesa do organismo.</li> <li>2- Estou na mídia, porque o vírus HIV me atinge.</li> <li>3- Os meus maiores inimigos são os agentes infecciosos.</li> <li>4- As vacinas são minhas aliadas.</li> <li>5- Uma das minhas armas é o anticorpo.</li> <li>6- Volte 2 casas.</li> <li>7- Avance 2 casas.</li> <li>8- Perca a vez.</li> <li>9- Os glóbulos brancos são essenciais em meu sistema.</li> <li>10- Quando sou atacado, o número de leucócitos aumenta.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o SISTEMA IMUNE.</p>	<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p>Diga aos jogadores que sou um SISTEMA VITAL</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Avance 2 casas.</li> <li>2- Perca a vez.</li> <li>3- Um de meus órgãos funciona como um filtro.</li> <li>4- A bexiga acumula um produto meu.</li> <li>5- Produzo urina.</li> <li>6- Volte 2 casas.</li> <li>7- A unidade de meu sistema é o néfron.</li> <li>8- A cistite é uma doença que me ataca.</li> <li>9- As supra renais estão no meu sistema.</li> <li>10- O cálculo renal é uma das doenças mais comuns do meu sistema.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o SISTEMA URINÁRIO</p>

<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou um dos NUTRIENTES</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Perca a vez.</li> <li>2- A minha unidade é o aminoácido.</li> <li>3- Eu posso ser encontrada nos alimentos como: carnes, leite e ovos.</li> <li>4- Volte 2 casas.</li> <li>5- Uma das minhas principais funções é a estrutural.</li> <li>6- Estou presente na constituição de todas as enzimas.</li> <li>7- Sou um composto orgânico.</li> <li>8- Avance 2 casas.</li> <li>9- Eu sou sintetizada nos ribossomos.</li> <li>10- Minhas moléculas são formadas por seqüências de aminoácidos.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a <b>PROTEÍNA</b></p>	<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou um ÓRGÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Eu pertencço ao sistema respiratório.</li> <li>2- O ar, quando passa por mim, é aquecido.</li> <li>3- Eu percebo o odor ao meu redor.</li> <li>4- O ar, quando passa por mim, é umedecido.</li> <li>5- Perca a vez.</li> <li>6- O ar, quando passa por mim, é filtrado.</li> <li>7- Avance 1 casa.</li> <li>8- Posso ter pêlos, onde a poeira é retida.</li> <li>9- Volte 1 casa.</li> <li>10- Fico congestionada com a gripe.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a <b>FOSSA NASAL</b>.</p>
<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou um ÓRGÃO REPRODUTOR MASCULINO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Sou uma gônada.</li> <li>2- Sou uma glândula sexual.</li> <li>3- Produzo o hormônio masculino.</li> <li>4- Produzo espermatozóides.</li> <li>5- Sou abrigado por uma bolsa.</li> <li>6- Posso ter células de Leydig.</li> <li>7- Posso ter túbulos seminíferos.</li> <li>8- Perca a vez.</li> <li>9- Volte 2 casas.</li> <li>10- Avance 2 casas.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o <b>TESTÍCULO</b></p>	<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou um ÓRGÃO REPRODUTOR MASCULINO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Sou um tubo longo.</li> <li>2- Por mim passa o líquido seminal.</li> <li>3- Sou cortado na esterilização do homem.</li> <li>4- Estou ligado ao epidídimo.</li> <li>5- Minha obstrução provoca esterilidade masculina.</li> <li>6- Conduzo os espermatozóides.</li> <li>7- O homem tem um par.</li> <li>8- Avance 3 casas.</li> <li>9- Volte 1 casa.</li> <li>10- Perca a vez.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o <b>DUCTO DEFERENTE</b></p>

<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou um ÓRGÃO REPRODUTOR MASCULINO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Apresento grande incidência de câncer.</li> <li>2- Produzo um líquido leitoso e alcalino.</li> <li>3- Perca a vez.</li> <li>4- Meu líquido neutraliza a acidez.</li> <li>5- Tenho o tamanho de uma avelã.</li> <li>6- Fico abaixo da bexiga.</li> <li>7- Sou uma glândula.</li> <li>8- Volte 2 casas.</li> <li>9- Avance 3 casas.</li> <li>10- Secreto um líquido que faz parte do esperma.</li> </ol> <p>Resposta: Sou a PRÓSTATA</p>	<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou um ÓRGÃO REPRODUTOR MASCULINO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Acumulo sangue em determinadas situações.</li> <li>2- Sou o órgão da cópula.</li> <li>3- Sou flácido no estado normal.</li> <li>4- Quando sou estimulado minhas artérias se dilatam.</li> <li>5- Fico rijo quando sou estimulado.</li> <li>6- Abrigo a uretra.</li> <li>7- Perca a vez.</li> <li>8- Por mim passa a urina e o esperma.</li> <li>9- Avance 1 casa.</li> <li>10- Volte 1 casa.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o PÊNIS.</p>
<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que faço parte do SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Sou um hormônio.</li> <li>2- Estimulo o impulso sexual.</li> <li>3- Estou associado ao desenvolvimento das características sexuais masculinas.</li> <li>4- Perca a vez.</li> <li>5- Sou produzida nos testículos.</li> <li>6- Ajo sobre os órgãos sexuais masculinos.</li> <li>7- Avance 2 casas.</li> <li>8- Sou secretada pelas células de Leydig.</li> <li>9- Volte 2 casas.</li> <li>10- Estou relacionada ao engrossar a voz.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a TESTOSTERONA</p>	<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou um ÓRGÃO REPRODUTOR FEMININO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Sou uma glândula.</li> <li>2- Volte 2 casas.</li> <li>3- Avance 2 casas.</li> <li>4- Perca a vez.</li> <li>5- Produzo óvulos.</li> <li>6- Produzo a progesterona.</li> <li>7- Produzo o estrógeno.</li> <li>8- Lanço o óvulo na tuba uterina.</li> <li>9- Produzo hormônios sexuais femininos.</li> <li>10- Cistos podem aparecer em meu interior</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o OVÁRIO.</p>

<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou um ÓRGÃO REPRODUTOR FEMININO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Avance 2 casas.</li> <li>2- Pareço uma pêra invertida.</li> <li>3- Alojo o embrião.</li> <li>4- Aumento muito de tamanho na gravidez.</li> <li>5- Perca a vez.</li> <li>6- Volte 2 casas.</li> <li>7- Na falta da gravidez dou origem à menstruação.</li> <li>8- Sou irrigado por muito sangue.</li> <li>9- Todo mês me preparo para abrigar o embrião.</li> <li>10- Dentro de mim o embrião se desenvolve desenvolve.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o ÚTERO</p>	<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou um ÓRGÃO REPRODUTOR FEMININO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Perca a vez.</li> <li>2- Sou um órgão musculoso.</li> <li>3- Ligo o útero à vulva.</li> <li>4- Tenho glândulas que fazem minha lubrificação.</li> <li>5- Meço de 8 cm a 12 cm de comprimento.</li> <li>6- É por mim que o bebê sai no parto normal.</li> <li>7- Sou um órgão elástico.</li> <li>8- Avance 3 casas.</li> <li>9- O pênis lança espermatozóides em mim.</li> <li>10- Volte 3 casas.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a VAGINA</p>
<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou um MÉTODO CONTRACEPTIVO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Tenho que ser usada corretamente para não estourar.</li> <li>2- Sou de látex.</li> <li>3- Posso ser masculina ou feminina.</li> <li>4- Volte 4 casas.</li> <li>5- Não trago riscos à saúde.</li> <li>6- Também previno DST.</li> <li>7- Avance 4 casas.</li> <li>8- Em geral, já venho lubrificada.</li> <li>9- Perca a vez.</li> <li>10- Não devo ser exposta ao calor.</li> </ol> <p>Resposta: Sou a CAMISINHA</p>	<p align="center"><b>TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou um MÉTODO CONTRACEPTIVO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Sou feita à base de hormônios.</li> <li>2- Impeço a ovulação.</li> <li>3- Sou um dos métodos contraceptivos mais seguro.</li> <li>4- Devo ser tomada corretamente para funcionar.</li> <li>5- Avance 3 casas.</li> <li>6- Causo efeitos colaterais em algumas mulheres.</li> <li>7- Volte 2 casas.</li> <li>8- Devo ser indicada por um médico.</li> <li>9- Perca a vez.</li> <li>10- Fumantes podem ter problemas ao me usar</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a PÍLULA ANTICONCEPCIONAL</p>

**TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS**

Diga aos jogadores que sou uma DOENÇA SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEL

- 1- Sou causada por vírus.
- 2- Sou uma síndrome muito temida.
- 3- Avance 2 casas.
- 4- Não tenho cura ainda.
- 5- Meu vírus pode ser transmitido por sangue e esperma contaminados.
- 6- Doenças oportunistas são associadas a mim.
- 7- Volte 2 casas.
- 8- Quem me tem, fica sistema imunitário deficiente.
- 9- Perca a vez.
- 10- Posso ser transmitida por seringa contaminada.

Resposta: Sou a AIDS

**TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS**

Diga aos jogadores que sou uma DOENÇA SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEL

- 1- Sou causada por bactéria.
- 2- Avance 4 casas.
- 3- Posso atacar o sistema nervoso.
- 4- Perca a vez.
- 5- Posso ser fatal.
- 6- Posso provocar problemas físicos e mentais nos fetos.
- 7- Volte 4 casas.
- 8- Meu primeiro sinal é uma ferida sem dor.
- 9- Posso causar loucura.
- 10- Posso causar cegueira e paralisia.

Resposta: Eu sou a SÍFILIS

**TEMA 4 - A DIVERSIDADE DOS PROCESSOS VITAIS**

Diga aos jogadores que sou uma DOENÇA SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEL

- 1- Perca a vez.
- 2- Avance 2 casas.
- 3- Volte 2 casas.
- 4- Sou provocada por vírus.
- 5- Causo icterícia.
- 6- Sou transmitida por sangue e sêmen contaminados.
- 7- Posso causar cirrose ou câncer de fígado.
- 8- Existe vacina contra mim.
- 9- Deixo o branco dos olhos, amarelo.
- 10- Posso passar da mãe para o filho no parto

Resposta: Eu sou a HEPATITE B

<p align="center"><b>TEMA 3 - A DIVERSIDADE DA VIDA</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que faço parte da CLASSIFICAÇÃO DOS ANIMAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Tenho estrutura óssea compacta.</li> <li>2- Tenho dentição complexa.</li> <li>3- Minha respiração é pulmonar.</li> <li>4- A endotermia permite que eu sobreviva em diferentes condições climáticas.</li> <li>5- Quando pequeno, alimento-me de leite.</li> <li>6- Avance 3 casas.</li> <li>7- Perca a vez.</li> <li>8- Volte 2 casas.</li> <li>9- De a cordo com minha reprodução, sou classificados em 3 grupos: monotrema-dos, marsupiais e placentários.</li> <li>10- Sou endotérmico.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o MAMÍFERO</p>	<p align="center"><b>TEMA 3 - A DIVERSIDADE DA VIDA</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que faço parte da CLASSIFICAÇÃO DOS ANIMAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Tive um ancestral planador.</li> <li>2- O pingüim faz parte do meu grupo.</li> <li>3- Sou endotérmico.</li> <li>4- O meu bico indica meus hábitos alimentares.</li> <li>5- Perca a vez.</li> <li>6- Avance 2 casas.</li> <li>7- Tenho o corpo revestido por penas.</li> <li>8- Não possuo bexiga urinária.</li> <li>9- Possuo ossos pneumáticos.</li> <li>10- Volte 1 casa.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a AVE.</p>
<p align="center"><b>TEMA 6 - A ORIGEM DOS SERES VIVOS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que faço parte DA FORMAÇÃO DA TERRA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Comecei a me transformar quando o planeta esfriou.</li> <li>2- Hidrogênio, amônia, metano e vapor d'água, me formavam.</li> <li>3- Meus gases sofreram modificações graças às descargas elétricas e os raios ultravioleta do sol.</li> <li>4- Os cientistas dizem que ajudei no aparecimento dos seres vivos.</li> <li>5- Avance 2 casas.</li> <li>6- Perca a vez</li> <li>7- Volte 1 casa.</li> <li>8- Hoje, não existo mais.</li> <li>9- Levei muito tempo para me formar.</li> <li>10- Cientistas conseguiram me reproduzir em laboratório.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a ATMOSFERA PRIMITIVA</p>	<p align="center"><b>TEMA 6 - A ORIGEM DOS SERES VIVOS</b></p> <p align="center">Diga aos jogadores que sou uma TEORIA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- A minha idéia prevaleceu por séculos.</li> <li>2- Um de meus defensores foi um filósofo grego chamado Aristóteles.</li> <li>3- Avance 3 casas.</li> <li>4- Perca a vez.</li> <li>5- Volte 2 casas.</li> <li>6- Eu dizia que um princípio ativo seria capaz de transformar a matéria inanimada em matéria viva.</li> <li>7- Eu dizia que a matéria inanimada poderia gerar vermes, insetos e ratos.</li> <li>8- Louis Pasteur me derrubou de vez.</li> <li>9- Francesco Redi foi um dos meus principais opositores.</li> <li>10- Uma experiência feita num frasco “pescoço de cisne” me derrubou completamente.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a TEORIA DA GERAÇÃO ESPONTÂNEA</p>

<p align="center"><b>TEMA 6 - A ORIGEM DOS SERES VIVOS</b></p> <p>Diga aos jogadores que sou um OBJETO DE ESTUDO</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Estudo como era a vida no passado.</li> <li>2- Seres vivos extintos são conhecidos através de mim.</li> <li>3- Quem me estuda chama-se paleontólogo.</li> <li>4- Paleontologia é a ciência que me estuda.</li> <li>5- Pode-se estudar seres já extintos através de mim.</li> <li>6- Para me conhecer precisa-se adquirir conhecimentos geológicos e sólidos fundamentos biológicos.</li> <li>7- Sou o vestígio de seres vivos.</li> <li>8- Avance 1 casa.</li> <li>9- Perca a vez.</li> <li>10- Volte 1 casa.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o FÓSSIL</p>	<p align="center"><b>TEMA 1 - A VIDA E SUA ORGANIZAÇÃO</b></p> <p>Diga aos jogadores que sou uma CIÊNCIA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Volte 2 casas.</li> <li>2- Busco resposta para o que ocorre na natureza.</li> <li>3- Perca a vez.</li> <li>4- Estudo como a vida surgiu e evolui no planeta.</li> <li>5- Meu nome significa: estudo da vida.</li> <li>6- Estudo como a vida surgiu e evoluiu no planeta.</li> <li>7- Sou a ciência da vida.</li> <li>8- Avance 2 casas.</li> <li>9- Tenho várias ramificações, como a zoologia, a botânica e a ecologia.</li> <li>10- Sou muito importante para quem quer compreender a vida.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a BIOLOGIA</p>
<p align="center"><b>TEMA 1 - A VIDA E SUA ORGANIZAÇÃO</b></p> <p>Diga aos jogadores que faço parte dos SERES VIVOS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- A área da Biologia que me estuda é a citologia.</li> <li>2- Formo os seres vivos.</li> <li>3- O microscópio é usado para me observarem.</li> <li>4- Robert Hook foi o cientista que me batizou.</li> <li>5- Perca a vez.</li> <li>6- Avance 2 casas.</li> <li>7- Volte 1 casa.</li> <li>8- Posso ser eucariótica ou procariótica.</li> <li>9- Apresento parede celular nos vegetais.</li> <li>10- Sou a unidade dos seres vivos.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a CÉLULA</p>	<p align="center"><b>TEMA 1 - A VIDA E SUA ORGANIZAÇÃO</b></p> <p>Diga aos jogadores que faço parte da CÉLULA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Minha molécula é formada pela reunião de grupos menores chamados nucleotídeos.</li> <li>2- Perca a vez.</li> <li>3- Constituo o material hereditário dos seres vivos.</li> <li>4- O que me determina é o número e a a ordem em que meus nucleotídeos estão associados.</li> <li>5- Avance 1 casa.</li> <li>6- Volte 1 casa.</li> <li>7- Tenho aspecto de dupla hélice.</li> <li>8- Tenho forma helicoidal.</li> <li>9- Fico no núcleo da célula.</li> <li>10- Meus nucleotídeos podem ser de 4 tipos diferentes.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o DNA</p>

<p style="text-align: center;"><b>TEMA 1 - A VIDA E SUA ORGANIZAÇÃO</b></p> <p>Diga aos jogadores que faço parte da CÉLULA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Coordeno as funções da célula.</li> <li>2- Às vezes sou arredondado, mas posso ter outras formas.</li> <li>3- Coordeno a divisão celular.</li> <li>4- Perca a vez.</li> <li>5- Posso ser único ou ser mais de um nas diferentes células.</li> <li>6- Fico bem diferente na divisão celular.</li> <li>7- Volte 2 casas.</li> <li>8- Quem me separa do citoplasma é a carioteca.</li> <li>9- Avance 2 casas.</li> <li>10- Sou encontrado em eucariontes.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o NÚCLEO</p>	<p style="text-align: center;"><b>TEMA 1 - A VIDA E SUA ORGANIZAÇÃO</b></p> <p>Diga aos jogadores que faço parte da CÉLULA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Sou lipoprotéica.</li> <li>2- Volte 1 casa.</li> <li>3- Meu modelo de estrutura aceita atualmente é o mosaico fluido.</li> <li>4- Posso 2 camadas lipídicas.</li> <li>5- Tenho permeabilidade seletiva.</li> <li>6- Perca a vez.</li> <li>7- Permito a troca de substâncias entre a célula e o meio exterior.</li> <li>8- Avance 2 casas.</li> <li>9- A difusão é um dos processos que uso para transporte de substâncias.</li> <li>10- A osmose é um processo que uso para transportar substâncias.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a MEMBRANA PLASMÁTICA</p>
<p style="text-align: center;"><b>TEMA 5 - A GENÉTICA E A MANIPULAÇÃO GÊNICA</b></p> <p>Diga aos jogadores que faço parte da CÉLULA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Sou formado por filamentos de cromatina.</li> <li>2- Sou resultado da espiralização de cromonemas, durante a divisão celular.</li> <li>3- Só me torno bem visível e individualizado ao microscópio óptico durante a divisão celular.</li> <li>4- Avance 1 casa.</li> <li>5- Perca a vez.</li> <li>6- A eucromatina corresponde às minhas regiões menos condensadas.</li> <li>7- Volte 1 casa.</li> <li>8- Sou unido ao meu par por uma região chamada centrômero.</li> <li>9- Telômero é o nome da minha extremidade.</li> <li>10- Posso abrigar inúmeros genes.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o CROMOSSOMO</p>	<p style="text-align: center;"><b>TEMA 5 - A GENÉTICA E A MANIPULAÇÃO GÊNICA</b></p> <p>Diga aos jogadores que sou um PROCESSO CELULAR</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Sou um tipo de divisão celular.</li> <li>2- Sou caracterizada pela existência de apenas uma duplicação de cromossomos para cada divisão do núcleo.</li> <li>3- Sou considerada um processo equitativo de divisão.</li> <li>4- Estou associada à reprodução de organismos unicelulares.</li> <li>5- Sou responsável pela multiplicação das inúmeras células que constituem o cordos organismos pluricelulares.</li> <li>6- Costumo ser dividida em 4 etapas: prófase, metáfase, anáfase e telófase.</li> <li>7- Perca a vez.</li> <li>8- Volte 3 casas.</li> <li>9- Avance 2 casas.</li> <li>10- No meu processo as células-filhas terão o mesmo nº de cromossomos da célula-mãe.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a MITOSE</p>



<p style="text-align: center;"><b>TEMA 5 - A GENÉTICA E A MANIPULAÇÃO GÊNICA</b></p> <p style="text-align: center;">Diga aos jogadores que sou um PROCESSO CELULAR</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- No meu processo as células-filhas conterão a metade do nº de cromossomos da célula-mãe.</li> <li>2- No meu processo ocorre uma duplicação cromossômica para cada 2 divisões divisões nucleares.</li> <li>3- Sou considerada um processo reducional de divisão celular.</li> <li>4- Avance 2 casas.</li> <li>5- Perca a vez.</li> <li>6- Volte 2 casas.</li> <li>7- Tenho importância na manutenção do nº constante de cromossomos da espécie.</li> <li>8- Sou um processo de divisão celular.</li> <li>9- Em geral, ocorro em células que originam gametas.</li> <li>10- Sou estudada em genética.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a MEIOSE</p>	<p style="text-align: center;"><b>TEMA 5 - A GENÉTICA E A MANIPULAÇÃO GÊNICA</b></p> <p style="text-align: center;">Diga aos jogadores que faço parte da GENÉTICA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Sou um termo usado para designar a constituição genética de um indivíduo.</li> <li>2- Sou o resultado da combinação de características maternas e paternas.</li> <li>3- Eu vario de indivíduo para indivíduo.</li> <li>4- Posso ser aplicado a cada par de genes de um indivíduo.</li> <li>5- Avance 2 casas.</li> <li>6- Perca a vez.</li> <li>7- Volte 1 casa.</li> <li>8- Posso me expressar de diferentes maneiras, dependendo da minha interação com o meio.</li> <li>9- As mutações me modificam.</li> <li>10- Sou muito observado no estudo da genética</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o GENÓTIPO</p>
<p style="text-align: center;"><b>TEMA 5 - A GENÉTICA E A MANIPULAÇÃO GÊNICA</b></p> <p style="text-align: center;">Diga aos jogadores que faço parte da GENÉTICA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Perca a vez.</li> <li>2- Avance 3 casas.</li> <li>3- Volte 2 casas.</li> <li>4- Sou as características que se manifestam em um indivíduo.</li> <li>5- Posso ser morfológico ou fisiológico.</li> <li>6- Sou o resultado da interação entre o genótipo e o meio ambiente.</li> <li>7- Sou muito observado no estudo da genética.</li> <li>8- Sou a expressão de cada caráter.</li> <li>9- A influência do ambiente sobre o genótipo acarreta na minha manifestação.</li> <li>10- Posso variar dentro de uma mesma espécie.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou o FENÓTIPO</p>	<p style="text-align: center;"><b>TEMA 2 - A INTERAÇÃO ENTRE OS SERES VIVOS</b></p> <p style="text-align: center;">Diga aos jogadores que sou uma RAMIFICAÇÃO DA BIOLOGIA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Meu nome foi criado pelo alemão Ernst Haeckel no século XIX.</li> <li>2- Avance 1 casa.</li> <li>3- Estudo a interação dos seres vivos entre si e com o meio ambiente.</li> <li>4- Perca a vez.</li> <li>5- Volte 1 casa.</li> <li>6- Sou a ciência relacionada ao meio ambiente.</li> <li>7- Estudo os ecossistemas.</li> <li>8- Virei moda em todo mundo.</li> <li>9- Tenho defensores por todo o planeta.</li> <li>10- Através do meu estudo o homem se conscientiza da importância da preservação do nosso planeta.</li> </ol> <p>Resposta: Eu sou a ECOLOGIA</p>

**TEMA 2 - A INTERAÇÃO ENTRE OS SERES VIVOS**

Diga aos jogadores que sou um  
**CONCEITO DE BIOLOGIA**

- 1- Avance 2 casas.
- 2- Sou muito estudado por ecólogos.
- 3- Volte 1 casa.
- 4- Sou considerado a unidade ecológica.
- 5- Perca a vez.
- 6- Sou formado pelo conjunto da comunidade mais o meio ambiente.
- 7- Sou formado pela união do meio biótico mais o meio abiótico de um local.
- 8- O homem é um dos causadores de desequilíbrios em mim.
- 9- A primeira parte do meu nome vem do grego oïkos.
- 10- Existo em todos os lugares da superfície terrestre.

Resposta: Eu sou o **ECOSSISTEMA**

SAIDA

CHEGADA

# Biológica

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

