

Ficha técnica: E esse tal de DNA?

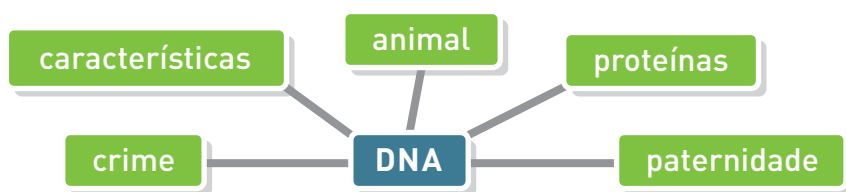
Tema	Genética e diversidade.	
Sinopse e objetivos	A SD discute o que é DNA e sua importância para a biodiversidade. Primeiro, propõe a construção de um mapa conceitual sobre DNA. Em seguida, propõe diferentes níveis de estudo sobre o tema: leitura de texto informativo, leitura de imagens e, por fim, realização de experimento de extração de DNA de uma cebola. Como síntese, realiza uma reflexão, por escrito, sobre a relação entre o DNA e a biodiversidade.	
Componentes Curriculares e temas relacionados	Ciências <ul style="list-style-type: none">• Coleta, organização, interpretação e divulgação de informações sobre transformações nos ambientes provocadas pela ação humana e medidas de proteção e recuperação, particularmente da região em que vivem e em outras regiões brasileiras, valorizando medidas de proteção ao meio ambiente;• Investigação da diversidade dos seres vivos, compreendendo cadeias alimentares e características adaptativas dos seres vivos, valorizando-os e respeitando-os; Geografia <ul style="list-style-type: none">• Conhecer a natureza e respeitar suas leis próprias: produzir sem degradar.	
Conteúdos propostos	Factuais	Identificação de seres vivos, células, espécies.
	Conceituais	Conceito de DNA e biodiversidade.
	Procedimentais	Ler um texto, extraíndo dele as ideias principais. Realização de protocolo experimental de extração de DNA.
	Atitudinais	Valorização da biodiversidade.
Expectativas de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none">• Saber que o DNA encontra-se em todos os seres vivos formados por células;• Extrair o DNA seguindo um protocolo, ou seja, um procedimento laboratorial preciso, respeitando as regras ali prescritas;• Relacionar o DNA às características dos seres vivos e à diversidade.	
Recursos	<ul style="list-style-type: none">• Uma cebola, faca, ralador, tábua, prato;• Sal de cozinha;• Detergente para louça;• Água quente;• Filtro de café e suporte para filtro (ou funil feito com o gargalo de garrafas de refrigerante cortadas);• Gelo;• Álcool gelado (deve ser mantido no freezer até a hora de uso);• Dois copos de vidro (com capacidade para cerca de 200 mL);• Colheres (de chá e de sopa);• Um bastão fino (de vidro, madeira ou de arame curvado na ponta);• Recipiente plástico (com capacidade para 1 litro);• Um saco de jujubas coloridas de 200 g;• Uma caixa de palitos de dentes;• Arame nº 28 (para armação de bolo, à venda em lojas de festas);• Tesoura.	
Palavras-chave	DNA - Diversidade - Espécies - Características - Extinção	

14. E esse tal de DNA?

O DNA, material genético, virou tema da atualidade e sempre causa certo fascínio. Esta SD tem como objetivos mostrar o que é o DNA, onde se encontra nos seres vivos e, ao mesmo tempo, ajudar o estudante a compreender de que forma o DNA está relacionado à biodiversidade e por que ela é importante. A atividade de extração de DNA é fundamental para desmistificar o fazer científico, aproximando-o mais do cotidiano do estudante. Por outro lado, é uma atividade que demonstra, na prática, a presença do DNA em todos os seres vivos, e não somente nos animais, como acredita a maioria dos estudantes. A construção simples de um modelo de DNA de balas de goma auxilia na compreensão da estrutura da molécula.

Aula 1: 1ª Etapa - Exploração do Conceito

- A. Fazer um mapa conceitual da sigla “DNA” na lousa e pedir aos estudantes que fa-
lem livremente sobre tudo o que possa estar relacionado a ela. Anotar essas palavras
em volta da sigla, ligando-as por meio de linhas (tal como no esquema abaixo). O
resultado pode variar conforme as sugestões dos participantes, mas espera-se que
algumas palavras semelhantes a essas venham à tona:



Em seguida, explicar de que forma as palavras citadas pelos estudantes se relacionam com o DNA. A intenção, no momento, é apenas contextualizar a aula, e não dar explicações muito elaboradas, ou, dito de outro modo, o objetivo é organizar o conhecimento que ainda está disperso. Para isso, o professor pode colocar algumas “palavras de ligação” nesse “mapa”, de tal forma a construir algumas sentenças, semelhantes às que se seguem:

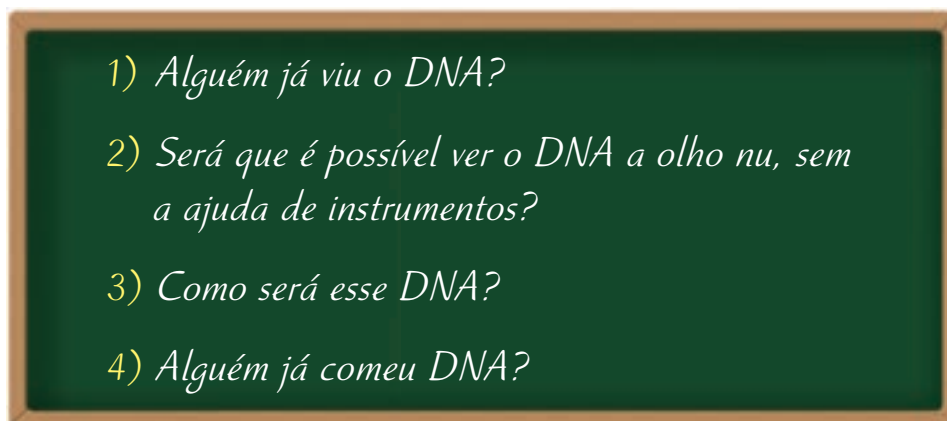


- Por meio do teste de DNA é possível determinar a paternidade.
- As características pessoais são determinadas, em parte, pelo DNA.
- O animal tem DNA.
- Proteínas diferentes são produzidas por diferentes tipos de DNA.
- O teste do DNA pode ser usado para desvendar um crime.

A princípio, não importa se algumas frases são imprecisas, como a que se refere às proteínas, já que esse exercício é apenas para aproximar o conceito da ideia sobre o assunto que o estudante já possui.

Uma vez levantado o conhecimento prévio e feita sua sensibilização inicial, o professor pode explicar o significado da sigla DNA (ácido desoxirribonucléico), assim como falar sobre sua presença no organismo – no interior das células de todos os seres vivos.

B. Em seguida, perguntar:



Anotar as respostas na lousa e explicar que elas serão retomadas no final da aula.



- 1) É muito comum que os estudantes digam que já viram o DNA, ilustrado em alguns comerciais, como os de xampu.
- 2) É bem provável que digam não ser possível ver o DNA sem a ajuda de instrumentos ou aparelhos, como o microscópio.
- 3) Também é provável que os estudantes se lembrem da dupla-hélice e façam algum comentário sobre essa “forma” do DNA.
- 4) É muito pouco provável que alguém diga que já comeu DNA. A maioria dirá que não, que nunca comeu, até porque não imagina que ele esteja presente em todos os vegetais e animais.

Em seguida, explicar que, no dia de hoje, eles, além de comer DNA, serão capazes de vê-lo sem a ajuda de instrumentos, apenas com os olhos! Mas que, para isso, será necessário retirá-lo de dentro das células, usando algumas substâncias conhecidas, como detergente, sal e álcool.



O DNA (uma biomolécula composta de partes que chamamos de bases) fica dentro da célula, no núcleo.

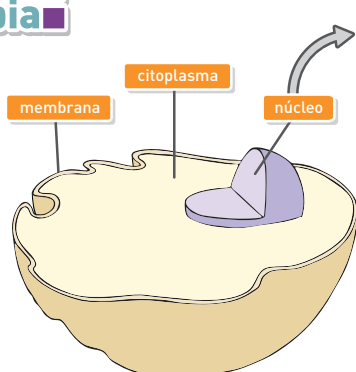


Figura 1 - Célula animal

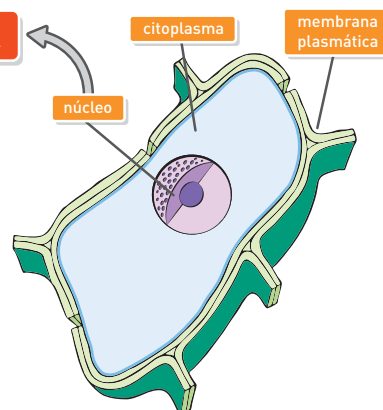


Figura 2 - Célula vegetal

2ª Etapa - Investigação do Conceito

C. Dividir a turma em seis grupos para fazer a extração de DNA de cebola.

Proceder aos protocolos (ou procedimentos) para a extração de DNA dos diferentes materiais (adaptado de AMABIS e MARTHO, 2001).

Procedimento: Extração de DNA de cebola

Material necessário

- 1 cebola;
- 2 potes de vidro;
- 100 mL de água quente;
- 4 colheres (de sopa) de detergente;
- 1 colher (de chá) de sal;
- 100 mL de álcool;
- 1 bastão de vidro ou de madeira.

1. Ralar ou picar a cebola em pedaços pequenos e colocá-la em um copo de vidro (o professor pode ganhar tempo e trazê-la picada em um pote com tampa).
2. Preparar uma solução com meio copo de água quente (cerca de 100 mL), quatro colheres (de sopa) de detergente e uma colher (de chá) de sal. Mexer a mistura até os componentes se dissolverem completamente.
3. Misturar bem a solução e adicionar a cebola picada.
4. Aguardar 10 minutos e, então, colocar o frasco com a cebola e a solução em um banho de gelo (caixa de isopor com um pouco de água e várias pedras de gelo). À medida que a solução com o material esfria, é possível observar que o líquido parece “talhado”.
5. Quando a solução estiver fria, deve ser filtrada. O líquido filtrado deve ser aparado em um frasco limpo.
6. Inclinar o vidro com o líquido filtrado e derramar vagarosamente por suas paredes cerca de meio copo de álcool bem gelado. Notar que o álcool não se mistura à solução filtrada, formando duas fases (na superior, fica o álcool). Entre as duas fases é possível observar a formação de um precipitado com aspecto de “fiapos” esbranquiçados – que são os ácidos nucleicos.
7. Com a ajuda do bastão, é possível enrolar os ácidos nucleicos que estão precipitando, ou seja, você pode “pescar” o DNA e o RNA da cebola.

3ª Etapa - Solução de Problemas

D. Após a extração, propor algumas questões para socialização:

- 1) A extração do DNA foi bem-sucedida? Por quê?
- 2) A extração de DNA poderia ser feita de semente (arroz, feijão, ervilha etc.)?
- 3) Por que é preciso picar ou triturar o material para o sucesso do experimento?
- 4) Por que adicionar detergente, sal e álcool?



- 1) Alguns grupos podem não conseguir enrolar o DNA no bastão. Embora isso seja frustrante, é importante que aconteça para explicar a necessidade de seguir o protocolo corretamente. Alterar quantidades, inverter etapas ou omiti-las pode ser a causa do insucesso.
- 2) Sim, poderia, mas, como o material é mais duro, a forma de triturá-lo para retirar o DNA teria que ser diferente. Ou seja, seria necessário testar alguns procedimentos diferentes para verificar qual deles seria obteria sucesso.
- 3) Nesse momento, é fundamental lembrá-los de que o DNA encontra-se dentro da célula, e não difuso, como se pode imaginar. Tanto a trituração mecânica quanto o uso do detergente cumprem a função de romper as células para que o DNA seja extraído.
- 4) Sal: é utilizado para ajudar a separar o DNA dos demais componentes na extração da cebola.

Detergente: ajuda a dissolver e a desagregar as membranas nucleares, liberando o DNA.

Álcool (etanol): o DNA, não sendo solúvel no álcool, se separa dos demais componentes da mistura e, dessa forma, seus filamentos de DNA aparecem na camada de álcool.

4ª Etapa - Avaliação

- E. Para concluir a aula, retomar as respostas dadas no início e verificar se houve alguma modificação.



Nesse momento, é importante reforçar a ideia de que o DNA se encontra em todos os seres vivos, sendo assim, todos nós nos alimentamos de DNA diariamente. Além disso, pelo que acabou de ser feito na prática, é possível, sim, ver o DNA, embora ele não se pareça em nada com a imagem divulgada nos livros didáticos e na mídia.

É importante explicar que aquela forma em hélice é uma suposição química jamais vista, mas completamente aceita pelos cientistas.

Aula 2: 1ª Etapa - Exploração do Conceito

- F. Retomar a aula anterior com algumas frases-chave sobre o DNA, que podem ser escritas na lousa ou projetadas. Em seguida, pedir aos estudantes que avaliem se estão corretas e por quê:

- Na planta, não existe DNA.
- É possível ver a dupla-hélice do DNA.
- Para extrair DNA, é preciso ser cientista e utilizar equipamentos sofisticados.



Essas frases estão equivocadas.

O gancho com a aula anterior, por meio da citação de hipóteses equivocadas, será o início para a segunda aula, que abordará os temas:

- Como o DNA se relaciona com a diversidade?
- Por que a diversidade é importante?

2ª Etapa - Investigação do Conceito



Figura 3 - Elefante indiano



Figura 4 - Elefante africano

- G.** Observar as imagens acima e os tatus-bolas do **Livro do Estudante**, na página 85. Que animais são esses? Será que podemos dizer que são do mesmo sexo? Por quê? Será que podemos dizer que são da mesma espécie? Por quê?



Espera-se que os estudantes digam que os animais acima são elefantes. Provavelmente, fêmeas, por estarem acompanhadas de filhotes. Quanto à espécie, espera-se que os estudantes digam que pertencem à mesma espécie porque apresentam características idênticas.

Após a discussão inicial, informar que os animais acima são fêmeas, mas de espécies diferentes. O da esquerda é um elefante indiano e o da direita é um africano. Tratam-se de espécies diferentes, cujo DNA (e algumas características) também é diferente (pedir aos estudantes que observem atentamente as orelhas, a frente e a tromba).

3ª Etapa - Solução de Problemas

O DNA está relacionado às características dos seres vivos e é importante para distinguir uma espécie da outra. Assim sendo, pode-se dizer que a diversidade de seres vivos existentes no planeta está intimamente relacionada à variedade intrínseca do DNA. O professor deve explicar para a turma que o próximo passo é compreender por que essa diversidade é importante.

- H.** Solicitar que leiam o texto seguinte para que essa questão seja elucidada.

De onde vem a diversidade de seres vivos existentes no planeta?

Basta folhearmos o **Livro do Estudante** para encontrarmos os mais variados ecossistemas: florestas, matas, mangues. E, dentro destes ecossistemas, árvores e vegetação em geral, além de répteis, insetos e pequenos mamíferos. De onde surgiu tanta diversidade de vida ou tanta BIODIVERSIDADE? Que relação há entre BIODIVERSIDADE e Genética ou DNA? A Genética nos explica porque filhos se parecem com os pais: “É genético!!” – dizem. Mas, o que significa dizer isto?

O DNA transmite as características familiares, de geração em geração, como um “fio invisível a trespassar a vida”. Ele é o responsável pelas semelhanças e diferenças entre os indivíduos, já que produz características variadas, escritas tal como receita de bolo. Por processos classificados genericamente como mutações e recombinações, “as receitas” contidas no DNA vão sendo alteradas e ao invés de bolos, surgem bolachas ou biscoitos. E essas alterações no DNA contribuem para o surgimento da biodiversidade.

Além disso, novas características podem ser vantajosas para os indivíduos, pois espécies com alta variabilidade têm mais garantias de sucesso no seu ambiente - um processo que Charles Darwin chamou de seleção natural.

Se todos fossem muito parecidos, a primeira doença contagiosa exterminaria a todos, indistintamente, ao passo que sendo diferentes, alguns podem ter maiores chances de resistir ou sobreviver, ou seja, é bom ser diferente!

E por que a diversidade é importante? Porque sustenta uma teia ecológica na qual as espécies de um ecossistema relacionam-se em cadeias alimentares. Plantas e animais encontram-se interligados, e a diversidade garante menor risco de que algum elemento entre em extinção, o que acarretaria desequilíbrio nas fibras dessa teia.

Solange Soares de Camargo

1. Após a leitura do texto, o professor pode formular algumas questões:

- 1) A diversidade biológica ou biodiversidade é um elemento intimamente relacionado à Genética e ao DNA. De acordo com o texto, dois processos são responsáveis pela geração desta diversidade. Quais são eles?
- 2) De que forma uma espécie que apresenta indivíduos diferentes pode ter mais sucesso em um ambiente quando comparada à outra espécie cujos indivíduos são muito semelhantes?
- 3) De que forma a extinção de uma espécie pode afetar outra espécie não diretamente relacionada a ela?



- 1) Mutações e recombinações.
- 2) Uma espécie com maior variabilidade entre seus indivíduos possui maior chance de sucesso no ambiente, uma vez que a diversidade de características individuais aumenta a chance de seus componentes se adaptarem a diferentes ambientes e de resistirem a doenças.
- 3) Indiretamente, desequilibrando um dos elos de uma teia ecológica.

4ª Etapa - Avaliação

D. Mostrar algumas imagens que aparecem no **Livro do Estudante**, na página 85, e, em seguida, perguntar:

- 1) Vocês conhecem todos os animais que aparecem nesta prancha?
- 2) Com relação aos animais e às plantas da caatinga, quais outros poderiam ser acrescentados a essa lista?



- 1) É provável que a maioria conheça todos os animais e plantas do livro, mas, talvez, com outros nomes.
- 2) É importante que eles falem dos animais e das plantas com que têm familiaridade e que sejam típicos do ambiente em que vivem, tais como: mandacaru, xique-xique, barriguda, pau-mocó, umbuzeiro. Quanto aos animais, eles também podem mencionar: galo da campina, acauã, ariranha, mocó, entre outros.



É possível fazer um modelo de DNA com balas de goma!

Material

1 saco de jujubas de 200 g;
1 caixa de palitos de dentes;
Arame no 28 (usado para fazer armação de bolo, à venda em lojas de festas);
Tesoura (sem ponta, para os estudantes não se machucarem).

Modo de fazer

Cortar o arame em dois pedaços iguais de 40 centímetros.
Separar quatro cores de jujuba para fazer pares entre os fios de arame. Os estudantes podem casar, por exemplo, a verde com a laranja e a vermelha com a amarela. É importante lembrar que, ao longo de todo o DNA, esses pares de cores devem ser respeitados.
Colocar os palitos entre as jujubas para fazer a ligação entre os arames.
Torcer lentamente cada parte do arame e... pronto!

Agora que a turma já tem seu próprio modelo de DNA deve anotar: os palitos representam as ligações entre as pequenas moléculas, simbolizadas pelas jujubas. Trechos de DNA, de aparência semelhante ao que você acaba de fazer, podem representar os genes – que são uma espécie de arquivo do corpo, pois guardam todas as informações de nossas características físicas.

*Modificado de "DNA comestível".
Ciência Hoje das Crianças 122, março 2002.*