

## Roteiro de Oficina: Extração de DNA do Morango

### 1. Ementa

Nesta atividade, é apresentada a molécula mais importante da vida: o DNA (ácido desoxirribonucleico) através da extração do DNA do morango. Desse modo, é possível refletir sobre células, suas estruturas e a natureza do DNA; além disso, a oficina familiariza os participantes com ferramentas laboratoriais, promovendo uma conexão com a ciência, além de sensibilizar o participante sobre a diversidade humana. Nosso objetivo é fomentar o respeito mútuo e estimular a curiosidade científica.

### 2. Palavras-chave

Diversidade. Genética. DNA. Célula Vegetal.

### 3. Tabela-síntese

<b>Eixo Temático</b>	<i>Identidade e Diversidade</i>
<b>Percorso de Visita</b>	<i>DNA e Diversidade</i>
<b>Série/Faixa etária</b>	<i>Ensino Fundamental Anos Finais; Ensino Médio.</i>
<b>Quantidade de participantes</b>	40
<b>Duração</b>	60 minutos
<b>Conceito(s)-chave</b>	<i>Genética, genótipo, fenótipo, características, herança genética.</i>
<b>Recursos e materiais educativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelos 3D de célula vegetal;</li> <li>- Modelo 3D da estrutura do DNA;</li> <li>- Apresentação;</li> <li>- Arquivo do "as aparências enganam".</li> </ul>

### 4. Objetivo(s) de aprendizagem

- Compreender as etapas envolvidas no experimento de extração de DNA do morango.
- Discutir características do DNA, como sua função no armazenamento de informações, sua localização nos seres vivos e nos diferentes tipos celulares, além de suas dimensões.
- Refletir sobre a semelhança e diversidade genética entre indivíduos da mesma espécie e entre espécies diferentes.

### 5. Oficina

Atividade	Descrição	Dicas e referências
-----------	-----------	---------------------

1	<b>Acolhimento</b>  5 minutos	<b>Acordos coletivos:</b> Não manusear os materiais dispostos na mesa até o momento que forem orientados a isso!  <b>Perguntas norteadoras:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– O que é o DNA?</li> <li>– Só seres humanos têm DNA?</li> <li>– Qual a função do DNA?</li> <li>– Onde podemos encontrar o DNA?</li> </ul> Apresentar os materiais dispostos na mesa.	Dica: Fazer perguntas de modo diferente das que foram feitas no percurso, para não ficar repetitivo!
2	<b>Questionar</b>  5 minutos	<b>Perguntas norteadoras:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vocês já viram ou tocaram o DNA?</li> <li>– Como podemos tirá-lo de dentro do núcleo da célula?</li> <li>– Iniciar a discussão sobre as etapas da extração.</li> <li>– A célula do morango é igual à nossa?</li> </ul> Fale sobre a localização do DNA nas células e das estruturas que precisam ser rompidas para a extração!	Utilize a apresentação e o modelo de célula para apresentar a localização do DNA e estruturas da célula importantes para a atividade (parede celular, membrana plasmática e membrana do núcleo — carioteca)!
3	<b>Experimento</b>  25 minutos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Macerar as frutas dentro do saquinho <i>ziplock</i> fechado, utilizando as mãos para amassar. Pergunta norteadora: Como podemos romper o maior número de paredes celulares das células?</li> <li>2. Fazer a solução extratora no béquer contendo 150 ml de água comum, com 1 colher de sopa de detergente e 1 colher de chá de sal.</li> </ol> Pergunta norteadora: qual função vocês acham que cada um dos componentes da solução irá desempenhar? Mostrar que o detergente tem a função de fazer a quebra química das membranas plasmáticas, uma vez que ele tem o poder de desfazer a bicamada de lipídios, e que o sal tem função de precipitar ou de aglomerar as moléculas de DNA!	É importante ressaltar que o DNA é uma molécula invisível ao olho nu e que, durante a oficina, vamos observar milhares de filamentos agrupados, e não da maneira que nós imaginamos (dupla-hélice).  Muitas pessoas podem ficar com dúvida em relação à etapa de filtração (feita com a peneira), assumindo que o DNA está em estado sólido e por isso ficaria retido na

		<p>3. Inserir a solução extratora com cuidado no saquinho <i>ziplock</i> contendo morango macerado e, em seguida, fechar o saquinho e misturar tudo ao apertar com as mãos!</p> <p>4. Filtrar a mistura utilizando uma peneira e um béquer!</p> <p>Pergunta norteadora: qual parte vamos utilizar? A parte que ficou na peneira, ou a solução que passou e ficou no béquer? Por quê?</p> <p>Mostrar que o DNA extraído passou pela peneira e está no béquer, pois as moléculas de DNA são muito pequenas e capazes de passar pelos furos da peneira!</p> <p>5. Colocar o filtrado na proveta e perguntar aos participantes se eles estão conseguindo ver o DNA!</p> <p>6. Adicionar álcool!</p> <p>Pergunta norteadora: o que vocês acham que vai acontecer quando colocarmos o álcool?</p> <p>O álcool vai fazer uma divisão de fases na solução, pois ele é menos denso que a água. Como as moléculas de DNA são ainda menos densas, elas ficarão no topo, acima do álcool.</p> <p>7. Mostrar o DNA e a pectina, um carboidrato presente nas frutas e que dá a textura de geleia! A pectina foi extraída junto com o DNA, porém possui textura coloidal e forma bolhas de ar, enquanto os filamentos de DNA se assemelham a fios de algodão esbranquiçado.</p>	<p>peneira, porém é importante ressaltar que dentro da célula o meio é predominantemente aquoso, então o DNA não é seco e sólido como o imaginado.</p>
4	<p><b>Brincar e compartilhar</b></p> <p>5 minutos</p>	<p>Deixe-os tocar e interagir com o DNA extraído!</p>	<p>Lembre-se de alertar os participantes a não ingeri-lo!</p>
5	<p><b>Reflexão</b></p>	<p>Traga a reflexão da comparação entre o DNA de diferentes seres vivos.</p> <p><b>Perguntas norteadoras:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se todos os seres vivos de que falamos anteriormente têm DNA,</li> </ul>	<p>Utilize as imagens da apresentação, lá apresentamos dois animais, o camundongo e o chimpanzé!</p>

		<p>será que alguma parte dele é igual entre diferentes espécies?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quais características temos em comum com eles?</li> <li>- E, entre nós, que somos da mesma espécie?</li> </ul> <p>Realize a dinâmica do aparato "as aparências enganam"! Distribua os papéis do aparato e lápis! Você pode ler alguns exemplos para explicar a atividade.</p> <p><b>Perguntas norteadoras:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vocês já foram ou se sentiram julgados por alguma característica sua?</li> <li>- Já julgaram alguém por alguma característica?</li> </ul>	<p>Assuntos que podem vir à tona são: testes feitos em animais (devido à semelhança alta entre seres humanos e camundongos) e evolução humana (devido à semelhança genética com os chimpanzés).</p> <p><b>As aparências enganam:</b> Destaque que eles não precisam se identificar na dinâmica! Peça que eles avisem caso eles queiram ou não compartilhar! Convide-os a colocar suas respostas no aparato!</p>
6	<p><b>Finalização e Síntese de aprendizagem</b></p>	<p>Finalizar a oficina, por meio da ação de rever junto com os participantes os aprendizados da oficina!</p> <p><b>Perguntas norteadoras:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que mais marcou você na oficina e por quê?</li> <li>- Se pudesse falar em uma frase algo que você descobriu na oficina, pois evidentemente não sabia disso antes, o que seria?</li> <li>- Você gostaria de falar sobre a dinâmica "as aparências enganam" de como você se sentiu nela?</li> </ul>	

## 6. Integração com o currículo

### CTSA

A oficina de extração de DNA apresenta a relação de metodologias laboratoriais juntamente com um viés de reflexão sobre diversidade social e bioética; dessa

forma, é possível abordar a relação científica entre a Biologia Molecular e a diversidade presente na sociedade e nas outras espécies de seres vivos. A partir do dado de que 99,9% do DNA dos seres humanos é idêntico, incentivamos a reflexão sobre as semelhanças e, ao mesmo tempo, as diferenças na espécie *Homo sapiens*, além de contemplarmos questões éticas a respeito do uso do código genético dos seres vivos nos testes de medicamentos e produtos.

## BNCC

- (EF06CI05)** Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.
- (EF06CI06)** Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.
- (EF09CI11)** Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes do processo reprodutivo.
- (EM13CNT201)** Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da vida, da Terra e do universo com as teorias científicas aceitas atualmente.
- (EM13CNT304)** Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área das Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, que permitam abordar diferentes pontos de vista.
- (EM13CNT305)** Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza para justificar falsas teorias mal embasadas que apoiem discriminação, que proporcionem práticas de segregar pessoas e amparem ações de privarem as pessoas de seus direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade em grau cada vez maior, com o princípio de respeito pleno à diversidade.

## 7. Preparação

Organize sobre a mesa os materiais coletivos em forma de *kits*!

### Importante:

- ⚠ Tirar os morangos do congelador!
- ⚠ Esquentar 150 ml de água pelo menos 20 minutos antes do início da oficina (de 30 segundos a 1 minuto no micro-ondas)!
- ⚠ Tirar o álcool etílico da geladeira!

⚠ Montar a apresentação de *slides*!

## 8. Materiais coletivos

Material	Especificação	Quantidade	Observação
Bandeja de plástico	Da marca Nalgon: especificar!	1	
Béquer de vidro	250 ml	1	Com 150 ml de água morna
Béquer de vidro	500 ml	1	
Proveta de vidro	250 ml	1	
Peneira	Pequena	1	
Kit de colheres medidas	15 g (colher de sopa) e 5 g (colher de chá)	1	
Saco <i>ziplock</i> com 4 morangos	Aproximadamente 50 g de morango (igual a 4 ou 5 morangos)	1	Descongelar antes da oficina!
Pisseta contendo álcool etílico 99,5%	500 ml	1	Tirar da geladeira!
Detergente neutro incolor	500 ml	1	
Sal de cozinha	15 g (colher de sopa)		NaCl
Palitos de churrasco ou bastão de vidro		4	

## 9. Materiais individuais

Escreva aqui os materiais que devem ser separados a montagem do *kit*! Monte, pelo menos, 5 *kits* extras!

Material	Especificação	Quantidade por pessoa	Quantidade por oficina	Observação
Folha do aparato "as aparências enganam"		1	45	
Lápis de escrever		1	45	
Borracha			9	
Apontador			9	

## 10. Glossário

**Cloroplasto** – organela celular presente nas células vegetais; possui clorofila e é responsável pela fotossíntese das plantas.

**Complexo de Golgi** – organela celular presente em todas as células eucariontes; dentre suas funções, podemos destacar a modificação de proteínas e lipídios provenientes do retículo endoplasmático.

**Cromossomo** – representa o maior grau de condensação da molécula de DNA. Cada cromossomo equivale a uma molécula de DNA.

**DNA** - Ácido Desoxirribonucleico (da sigla em inglês *desoxyribonucleic acid*), presente em todos os seres vivos, armazena as informações genéticas necessárias para a regulação da vida. As moléculas de DNA, também chamadas cromossomos, são constituídas pelos mesmos códigos químicos em todos os seres vivos.

**Genética** - Área das Ciências Biológicas que tem como foco a hereditariedade, ou seja, como as informações contidas no DNA são transmitidas entre gerações.

**Genótipo** - O perfil de genes, em suma, a sequência de DNA que é exclusiva de cada indivíduo.

**Fenótipo** - O conjunto de características pessoais de cada indivíduo, abrangendo desde as características físicas até as bioquímicas que constituem um ser vivo.

**Herança genética** - Genes transmitidos de geração em geração.

**Mitocôndria** - Organela presente em todas as células eucariontes, responsável pelo processo de respiração celular, que resulta na produção de ATP (adenosina trifosfato). A mitocôndria possui DNA próprio, transmitido exclusivamente pela linhagem materna.

**Núcleo celular** – Estrutura envolvida por uma membrana dupla presente nas células eucariontes, cuja principal função é proteger o DNA e regular o fluxo de informações genéticas.

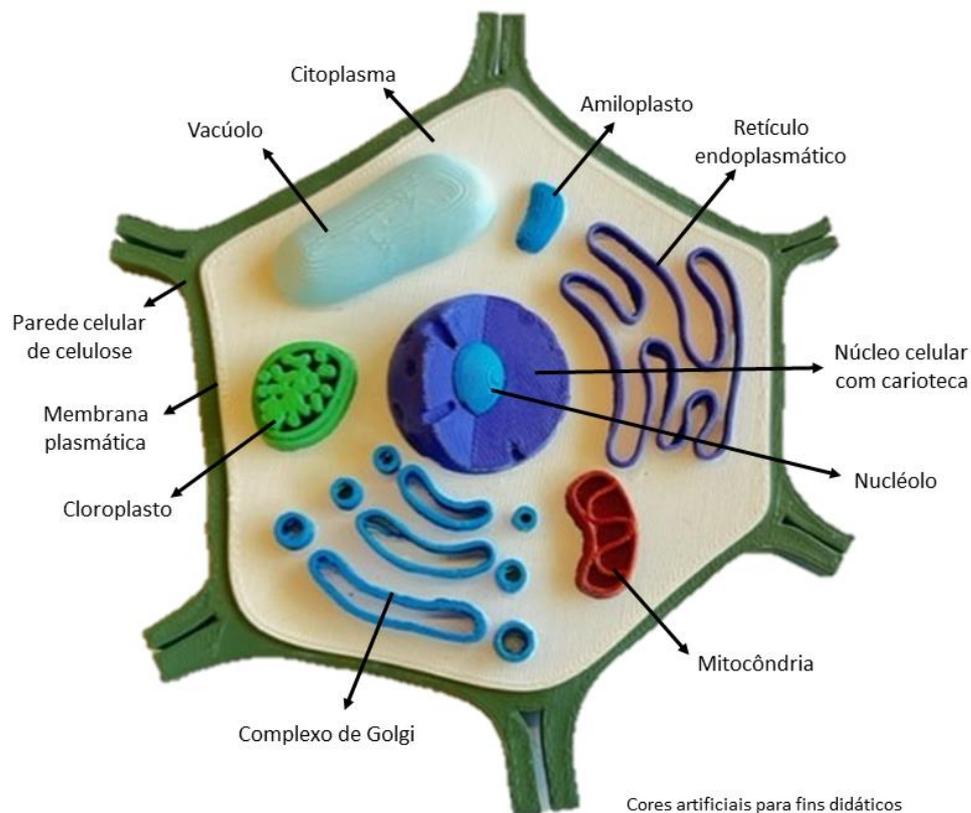
**Organelas** - Estruturas imersas no citoplasma das células, que desempenham funções essenciais para o funcionamento celular. Exemplos incluem mitocôndria, cloroplasto, vacúolo, retículo endoplasmático e complexo de Golgi, entre outras.

**Retículo endoplasmático** - Organela presente nas células eucariontes, com função de produzir proteínas e lipídios, além de armazenar cálcio nas células musculares. O retículo endoplasmático pode ser rugoso (com ribossomos aderidos) ou liso (sem ribossomos).

**Solução** - Mistura homogênea formada por um soluto completamente dissolvido em um solvente, geralmente água. Exemplos incluem soluções salinas e açucaradas.

## 11. Material Complementar

Figura 1- Organelas e estruturas da célula vegetal no modelo 3D.



## 12. Referências

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

SWEENEY, Diane. Berry full of DNA. *In*: SWEENEY, D.; WILLIAMSON, B. **Biology: Exploring Life**. Boston, Ma: Pearson Education, 2006.