

## DNA: A RECEITA DA VIDA E O SEU CÓDIGO

### EXPERIMENTO



- *Extração de DNA*

Realização

# 1. Resumo

Esta atividade prática possibilita a extração de DNA de morango, que também pode ser substituído por banana ou tomate, utilizando materiais de fácil acesso.

## 2. O experimento

### 2.1 Materiais

- 2 ou 3 morangos (pode ser substituído por ½ banana ou ½ tomate);
- Saco plástico comum transparente;
- Detergente comercial;
- Água;
- Béquer ou copo;
- Colher de medida (colher de café);
- Proveta ou outro frasco com graduação volumétrica;
- Álcool etílico absoluto ou álcool etílico doméstico (>90°G.L). (Deve ser mantido gelado até o momento da sua utilização);
- Gaze para filtrar;
- Tubo de ensaio;
- Cloreto de sódio (sal de cozinha);
- Funil;
- Faca;
- Bastão de vidro ou palito de madeira;
- Pipeta Pasteur, seringa ou conta-gotas.



Figura 1: Materiais necessários.

## 2.2 Procedimento

Sugerimos que essa atividade seja realizada como complemento às aulas teóricas sobre DNA.

Verifique, inicialmente, quais são os conhecimentos dos alunos sobre o conceito de DNA enquanto molécula responsável pelas características de todos os seres vivos. Pergunte, por exemplo, quais organismos possuem DNA e qual é a função que essa substância tem nos seres vivos. Discuta com eles onde o DNA é encontrado nas células eucarióticas: o DNA é o próprio cromossomo? Se necessário, relembre os níveis de organização do material genético (de cromossomos até a dupla hélice do DNA) para lembrar que o DNA se encontra associado às moléculas de proteínas. Essas informações serão úteis para que os alunos compreendam melhor cada etapa do processo de extração do DNA.

É importante discutir com os alunos a questão das dimensões: é possível enxergar células a olho nu? E o seu núcleo? E os cromossomos? E a dupla hélice? Isso é fundamental para não criar no aluno a expectativa equivocada de que a atividade permitirá que ele visualize a “dupla hélice” do DNA.

Depois de revisados os principais conceitos, distribua o roteiro de trabalho e explique qual é o objetivo do experimento e seu procedimento.

### 2.2.1 Protocolo Experimental

#### *Preparo da Solução de “Lise” (ruptura das membranas celulares):*

Misturar 6 mL de detergente, 4g de NaCl (ou seja, aproximadamente 4 colheres de café cheias de sal de cozinha) e água suficiente para formar 60 mL de solução.

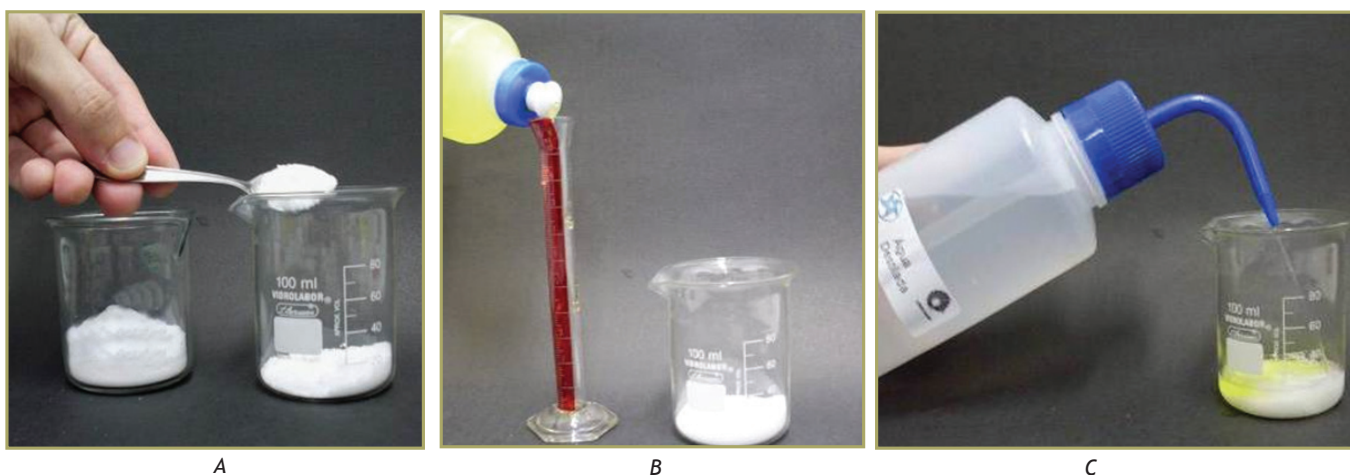


Figura 2: Preparo da solução de lise com (A) sal de cozinha, (B) detergente e (C) água.

### Extração do DNA:

- 1) Cortar e macerar os morangos com a solução de lise, no saco plástico, até se obter uma solução liquefeita da polpa do fruto. Este procedimento facilitará a filtração.

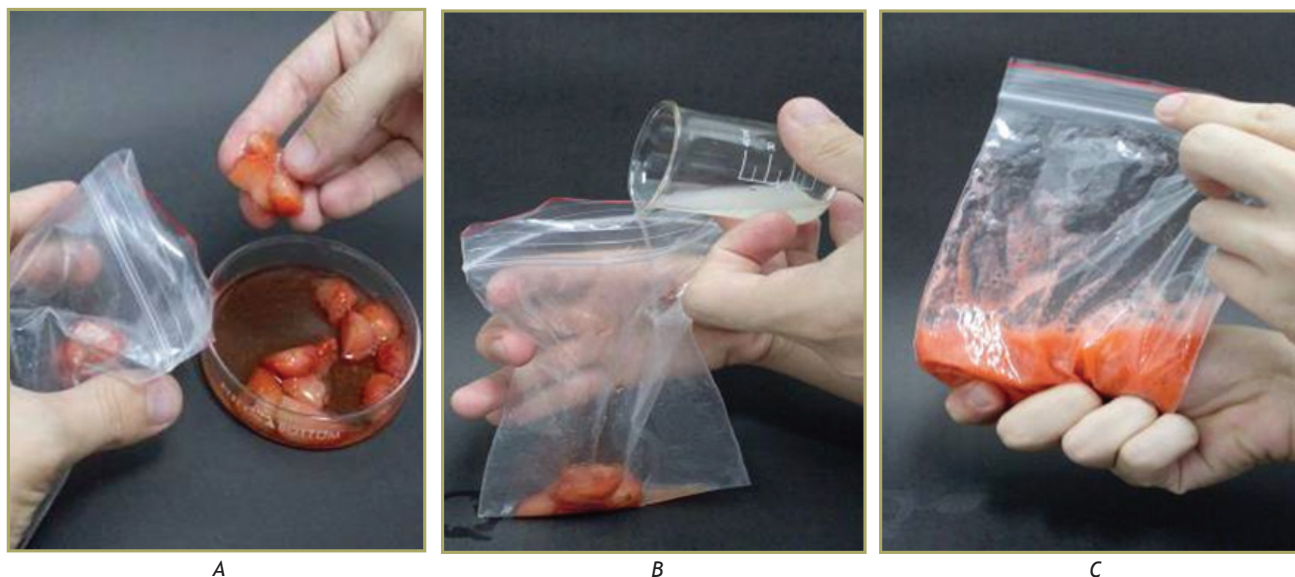


Figura 3: Etapa 1 da extração de DNA: (A) pedaços da fruta no saco plástico, (B) adição da solução de “lise” e (C) solução liquefeita da polpa resultante da maceração.

A maceração proporcionará uma primeira quebra das células e um aumento da superfície de contato com a solução de “lise”, cuja função é romper as membranas celulares e as membranas nucleares ainda intactas, o que liberará as moléculas de DNA que estavam localizadas no interior do núcleo. As moléculas de detergente desestruturam os lipídeos, principal componente da membranas, provocando sua ruptura, e o sal favorece a aglomeração das moléculas de DNA.

- 2) Misturar a solução durante 2 a 3 minutos e, em seguida, filtrar utilizando a gaze, o funil e o tubo de ensaio, conforme a mostra a figura 4.



Figura 4: Filtração do macerado.



- 3) Depois de realizar a filtração, acrescentar lentamente o álcool etílico gelado, com o auxílio de uma pipeta ou conta-gotas, até dobrar o volume inicial da solução.



Figura 5: Adição de álcool etílico (A) e obtenção do DNA (B).

O DNA possui baixa solubilidade em álcool etílico e também sofre um processo de desidratação, fazendo com que as moléculas fiquem mais compactadas. Além disso, o DNA também apresenta baixa densidade em relação a outros componentes celulares. Esses fatores fazem com que ele seja visualizado como um sobrenadante na solução de álcool etílico, que tem o aspecto de uma “nuvem”, como mostra a Figura 5B.

Depois de terminado o experimento, você pode pedir que os alunos respondam às questões que propomos no roteiro de trabalho e realizar uma discussão sobre as respostas dadas.

### 3. Sugestão de roteiro de trabalho

A seguir, sugerimos um roteiro de trabalho para ser utilizado na íntegra ou adaptado, e que poderá ser entregue aos alunos. Ele contém todas as orientações necessárias para o desenvolvimento da aula prática e também algumas questões que auxiliarão no fechamento da atividade.

## PRÁTICA LABORATORIAL DE BIOLOGIA

### Extração de DNA



Nome: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

#### Objetivo da aula prática

Extração de DNA.

#### Protocolo Experimental

##### Materiais

- 2 ou 3 Morangos (pode ser substituído por ½ banana ou ½ tomate);
- Saco plástico comum transparente;
- Detergente comercial;
- Água;
- Béquer ou copo;
- Colher de medida (colher de café);
- Proveta ou outro frasco com graduação volumétrica;
- Álcool etílico absoluto ou álcool etílico doméstico (>90oG.L). (Deve ser mantido gelado até o momento da sua utilização);
- Gaze para filtrar;
- Tubo de ensaio;
- Cloreto de sódio (sal de cozinha);
- Funil;
- Faca;
- Bastão de vidro ou palito de madeira;
- Pipeta Pasteur, seringa ou conta-gotas.

#### Procedimento

##### Preparo da Solução de Lise:

1) Misturar 6 mL de detergente, 4g de NaCl (ou seja, aproximadamente 4 colheres de café cheias de sal de cozinha) e água suficiente para formar 60 mL de solução.

##### Extração do DNA

2) Cortar e macerar o morango com a solução de “lise”, num saco plástico, até obter uma solução liquefeita da polpa do fruto, o que facilitará a filtração.

3) Misturar a solução durante 2 a 3 minutos e, em seguida, filtrar o conteúdo do saco, utilizando a gaze, o funil e o tubo de ensaio.

4) Depois de realizar a filtração, acrescentar lentamente o álcool etílico gelado, com o auxílio de uma



pipeta ou conta-gotas, até dobrar o volume inicial da solução.

### Questões

1. Como se apresentou o DNA extraído? Descreva qual o seu aspecto e em que região da solução do tubo de ensaio ele foi visualizado.

2. Qual a importância da etapa de maceramento?

3. Qual o papel da solução de “lise”? Responda, especificando as funções do detergente e do sal.



4. Qual o papel do álcool etílico na extração do DNA?



## 4. Referências complementares

**1. Abordagem química na extração de DNA de tomate** - Artigo que apresenta um experimento mais complexo sobre extração de DNA de tomate, discutindo os aspectos químicos do processo.

LIMA, R.; FRACETO, L. F. Abordagem química na extração de DNA de tomate. In: Química Nova na Escola, n° 25. Maio/2007.

Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc25/eeq04.pdf>. Acesso em: 12/02/2010.

**2. Eletroforese de Ácidos Nucléicos: Uma Prática para o Ensino de Genética** - Artigo que apresenta uma aula prática de eletroforese de DNA em gel de amido de uso culinário.

MARTINEZ, E. R. M.; PAIVA, L. R. S. Eletroforese de Ácidos Nucléicos: Uma Prática para o Ensino de Genética. In: Revista Genética na Escola, ano 3, vol. 1, p. 43-48. 2008.

Disponível em: <http://www.geneticaescola.com.br/ano3vol1/9.pdf>. Acesso em: 12/02/2010.

**3. Animações em Biologia Celular** - Tópicos variados como DNA, Mitose, Meiose, apresentados através de animações computacionais.

MARQUES-SANTO, L. F. Animações em Biologia Celular. In: Biblioteca Digital de Ciências.

Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/lte/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=545>. Acesso em: 12/02/2010.

**4. Página online do jornal “Folha de São Paulo”** - contém muitas informações sobre o DNA, publicada em 2003, por ocasião do aniversário de 50 anos da descoberta de sua estrutura molecular.

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/especial/2003/dna/>. Acesso em: 12/02/2010.

**5. Revista Genética na Escola.** Artigos disponibilizados pela Sociedade Brasileira de Genética, apresentam muitas atividades educativas.

Disponível em: <http://www.geneticaescola.com.br/>. Acesso em: 12/02/2010.



## FICHA TÉCNICA



**Universidade Estadual de Campinas**  
**Reitor:** Fernando Ferreira Costa.  
**Vice-reitor:** Edgar Salvadori de Decca.  
**Pró-reitor de pós-graduação:** Euclides de Mesquita Neto.

**Instituto de Biologia**  
**Diretora:** Shirlei Maria Recco Pimentel.  
**Diretor Associado:** Flavio Antonio Maës dos Santos.

## EXECUÇÃO



**Projeto EMBRIO**  
**Coordenação geral:** Eduardo Galembeck.

**Coordenação de Mídia - Audiovisuais:** Eduardo Paiva.  
**Coordenação de Mídia - Software:** Eduardo Galembeck.  
**Coordenação de Mídia - Experimentos:** Helika A. Chikuchi, Marcelo J. de Moraes e Bayardo B. Torres.

**Apoio Logístico/Administrativo:** Eduardo K. Kimura, Gabriel G. Hornink, Juliana M. G. Geraldi.

## OBJETO DE APRENDIZAGEM

**Extração de DNA**

**Coordenação do Experimento:** Bianca Caroline Rossi Rodrigues.  
**Redação:** Bianca Caroline Rossi Rodrigues, Maurício Aurélio Gomes Heleno, Helika A. Chikuchi e Eduardo Galembeck.  
**Pesquisa:** Bianca Caroline Rossi Rodrigues, Maurício Aurélio Gomes Heleno e Roney Vander dos Santos.  
**Revisão de Conteúdo:** Daniela Kiyoko Yokaichiya, Helika A. Chikuchi e Cristiane Zaniratto.  
**Testes de Bancada e Captura de Imagens:** Gislaine Lima Marchini e Roney Vander dos Santos.  
**Edição de Imagem:** Florencia Maria Piñón Pereira Dias.  
**Adequação Linguística:** Lígia Francisco Arantes de Souza e Raquel Faustino.  
**Diagramação:** Henrique Oliveira e Thais Goes.



A Universidade Estadual de Campinas autoriza, sob licença Creative Commons - Atribuição 2.5 Brasil - cópia, distribuição, exibição e execução do material desenvolvido de sua titularidade, sem fins comerciais, assim como a criação de obras derivadas, desde que se atribua o crédito ao autor original da forma especificada por ele ou pelo licenciante. Toda obra derivada deverá ter uma Licença idêntica a esta. Estas condições podem ser renunciadas, desde que se obtenha permissão do autor. O não cumprimento desta licença acarretará nas penas previstas pela Lei nº 9.610/98.



Laboratório de Tecnologia Educacional  
 Departamento de Bioquímica  
 Instituto de Biologia - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP  
 Rua Monteiro Lobato, 255  
 CEP 13083-862, Campinas, SP, Brasil