

BIO0441-Biologia Molecular para a Licenciatura 2018

Alunos: Jônatas de Jesus Florentino e Viviane Carvalho de Lima

SEQUÊNCIA DIDÁTICA
INTRODUÇÃO ÀS APLICAÇÕES DA BIOTECNOLOGIA E TESTE DE
IDENTIFICAÇÃO PELO DNA

São Paulo, 19 de junho de 2018

PROPOSTA GERAL

Número de aulas: 4 aulas de 50 minutos cada.

Avaliações: 4 momentos de avaliação de mesmo peso (25%).

Temas trabalhados: Introdução às aplicações da biotecnologia, Teste de Identificação pelo DNA (Extração de DNA, PCR, Eletroforese).

Conteúdos conceituais: DNA, enzima de restrição, primer, bases nitrogenadas, replicação, PCR, eletroforese.

Conteúdos atitudinais: Respeito aos colegas, cooperação, cuidado com os materiais, organização, pensamento crítico, raciocínio lógico.

Conteúdos procedimentais: Interpretação de textos e imagens, execução de experimentos, análise de resultados, busca de informações.

Estratégias: Painel integrado, simulação de processos biológicos, procedimentos práticos (extração de DNA), pesquisa em mídias.

INTRODUÇÃO ÀS APLICAÇÕES DA BIOTECNOLOGIA - 1 AULA

AULA 1: Introdução ao tema

1º momento (5 min): Pedir que os alunos se organizem em grupos de 4-5 pessoas.

2º momento (5 min): Perguntar para a turma: O que vocês entendem por Biotecnologia?

3º momento (25 min): Cada grupo receberá um texto de divulgação sobre biotecnologia para ler (ANEXO 1) e fazer uma síntese/resumo (ANEXO 2) que será usado como **Avaliação 1.**

4º momento (15 min): Um representante de cada grupo deverá apresentar a síntese para toda a turma, ele deverá destacar os principais aspectos apontados no texto e apontar em que momentos o texto cita aspectos relacionados à biotecnologia.

(Método PBL): Os alunos irão ler o protocolo de extração de DNA (ANEXO 3) e responder individualmente à um questionário (ANEXO 4) para ser entregue na próxima aula: **Avaliação 2.**

TESTE DE IDENTIFICAÇÃO PELO DNA - 3 AULAS

AULA 2: Teste de identificação pelo DNA: Extração de DNA

1º momento (7 min): Avaliação diagnóstica (não vale nota): verificar conhecimentos prévios sobre estrutura e replicação do DNA e genes alelos.

2º momento (13 min): Junto com os alunos relacionar brevemente as três etapas: Extração de DNA, PCR e Eletroforese.

3º momento (30 min): Realizar a extração de DNA.

Extração de DNA

Materiais	Procedimento
<ul style="list-style-type: none">● Uma banana pequena● Água, de preferência filtrada (100 ml)● Copo de medidas (500 ml)● Álcool etílico (100 ml)● Copo de plástico● Copo de vidro● Socador● Peneira● Sal de cozinha (10 g)● Detergente de cozinha neutro (20 ml)● Espátula de madeira	<ul style="list-style-type: none">● Macerar a banana, no copo de plástico com o socador, até formar uma pasta;● No copo de medidas, adicionar a água, o sal e o detergente. Misturar com a espátula de madeira até homogeneizar a solução;● Acrescentar a solução à pasta de banana no copo de plástico;● Misturar com a espátula de madeira até homogeneizar;● Colocar a peneira sobre o copo de vidro;● Coar toda a mistura, mexendo com a espátula de madeira;● Retirar a peneira e adicionar o álcool lentamente pela parede do copo.● Tendo sido feitos tais procedimentos, ocorrerá o agrupamento das moléculas de DNA (sair da solução), permitindo a visualização como filamentos.

AULA 03: Teste de identificação pelo DNA: A técnica de PCR

1º momento (5 min): Orientar os alunos a formarem os mesmos grupos da aula passada e explicar a atividade a ser realizada.

2º momento (20 min): Realizar a simulação de PCR no computador. A simulação contém todas as orientações necessárias. Entregar um esquema de PCR (ANEXO 5) para auxiliá-los na compreensão da simulação. O professor ficará disponível para responder às dúvidas dos alunos.

<http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/pcr/>

3º momento (20 min): Avaliação 3: Os grupos deverão elaborar uma pergunta sobre a técnica de PCR e trocar entre eles (ANEXO 6). Cada grupo deverá apresentar para toda a sala a pergunta que recebeu e a resposta que elaboraram e a sala deve dizer se concorda ou não com a resposta, quem não concordar deve justificar.

4º momento (5 min): Perguntar aos alunos: Por que precisamos amplificar uma região de interesse do DNA antes de realizar a eletroforese? Nós não poderíamos apenas adicionar o DNA extraído diretamente no gel?

AULA 04: Teste de identificação pelo DNA: Eletroforese

1º momento (5 min): Revisar com os alunos o que foi aprendido na aula anterior.

2º momento (10 min): Orientar os alunos a formarem os mesmos grupos da aula passada e explicar a atividade a ser realizada.

3º momento (25 min): Os grupos seguirão o protocolo da simulação de um teste de identificação pelo DNA, como a que se encontra no caderno do aluno - 2ª série, Volume 4 (ANEXO 7)

4º momento (10 min): Discutir os resultados obtidos com os alunos, respondendo a seguinte pergunta: De acordo com a simulação feita, quem é o provável pai de Ezequiel?

Avaliação 4 (ANEXO 8): (a ser feita em casa) Entregar um desenho/esquema que exemplifica todas as etapas realizadas em um teste de identificação pelo DNA.

ANEXO 1 - Textos para o painel integrado

Texto 1: Lavoura mais produtiva.

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2018/02/15/lavoura-mais-produtiva-2/>

Texto 2: Fonte de riqueza.

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/09/19/fonte-de-riqueza-2/>

Texto 3: Cupim como aliado na restauração.

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/12/16/cupim-como-aliado-da-restauracao/>

Texto 4: Visão sobre os transgênicos.

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/09/23/visao-sobre-os-transgenicos/>

Texto 5: Genes em silêncio.

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2018/06/18/genes-em-silencio/>

Texto 6: Batalhas contínuas.

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/09/19/batalhas-continuas/>

Texto 7: Diagnóstico precoce de câncer.

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/04/19/diagnostico-precoce-de-cancer/>

Texto 8: Embalagens verdes.

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/04/19/embalagens-verdes/>

Texto 9: A bactéria que come garrafas PET.

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/04/19/a-bacteria-que-come-garrafas-pet/>

Texto 10: Microprodutor de prata.

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/02/19/microprodutor-de-prata/>

ANEXO 2 - Avaliação 1

AVALIAÇÃO 1 - Aplicações da Biotecnologia

Série: _____

Data: __/__/__

Nomes: _____

Título:

Síntese: _____

ANEXO 3 - Protocolo de extração de DNA

Materiais	Procedimento
<ul style="list-style-type: none">● Uma banana pequena● Água, de preferência filtrada (100 ml)● Copo de medidas (500 ml)● Álcool etílico (100 ml)● Copo de plástico● Copo de vidro● Socador● Peneira● Sal de cozinha (10 g)● Detergente de cozinha neutro (20 ml)● Espátula de madeira	<ul style="list-style-type: none">● Macerar a banana, no copo de plástico com o socador, até formar uma pasta;● No copo de medidas, adicionar a água, o sal e o detergente. Misturar com a espátula de madeira até homogeneizar a solução;● Acrescentar a solução à pasta de banana no copo de plástico;● Misturar com a espátula de madeira até homogeneizar;● Colocar a peneira sobre o copo de vidro;● Coar toda a mistura, mexendo com a espátula de madeira;● Retirar a peneira e adicionar o álcool lentamente pela parede do copo.● Tendo sido feitos tais procedimentos, ocorrerá o agrupamento das moléculas de DNA (sair da solução), permitindo a visualização como filamentos.

ANEXO 4 - Avaliação 2

AVALIAÇÃO 2 - Extração de DNA

Série: _____

Data: __/__/__

Nomes: _____

Com base no protocolo, pesquise e responda às seguintes perguntas:

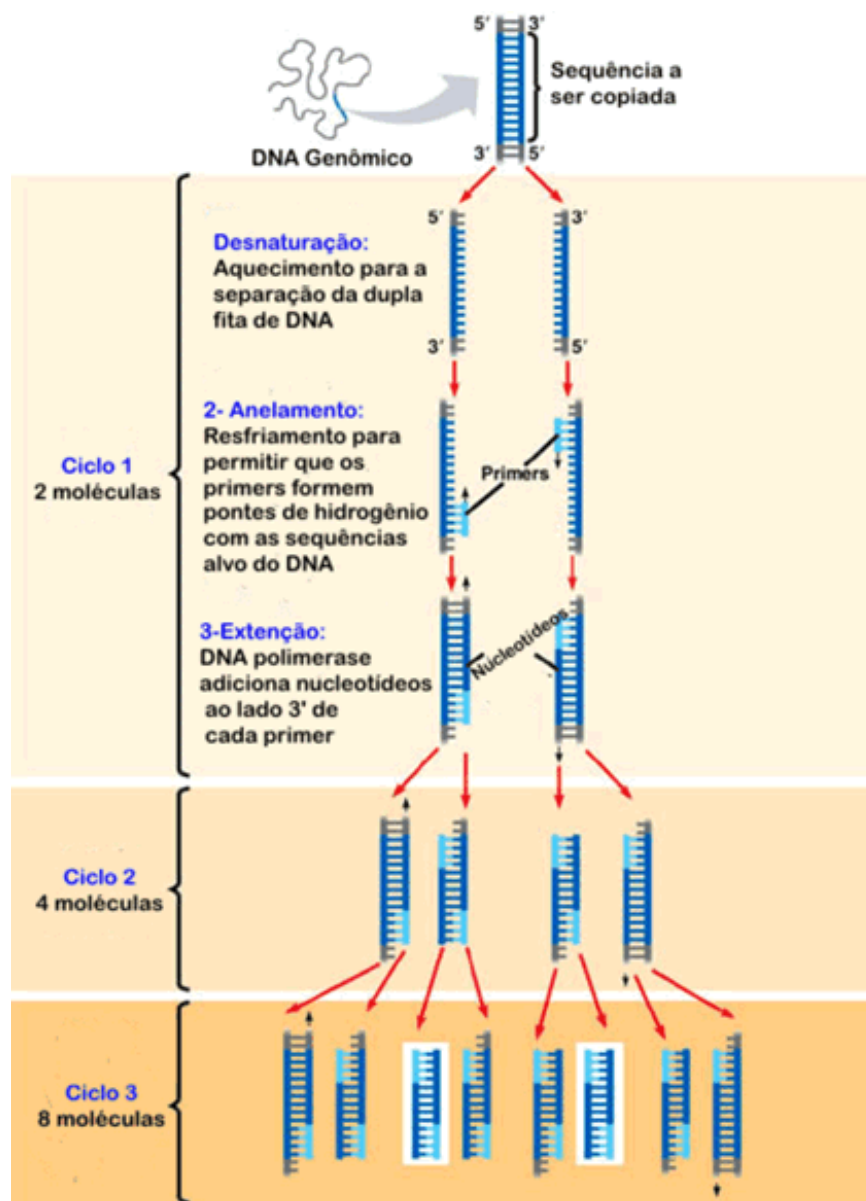
1. Qual é a importância da maceração do fruto?

2. Para que serve o detergente? E o sal?

3. Qual é o papel desempenhado pelo álcool?

4. Porque não conseguimos ver a dupla hélice do DNA extraído?

ANEXO 5 - Desenho PCR



ANEXO 7 - Simulação do teste de DNA

Para simular o teste de paternidade de Ezequiel, você terá acesso a algumas seqüências fictícias de DNA humano. Sua tarefa será utilizar a enzima fictícia MDA para produzir os padrões de DNA característicos de cada pessoa. Essa proteína quebra as ligações apenas quando encontra a seqüência de DNA apresentada a seguir. As ligações entre o T/G e o A/C são quebradas nesse local.

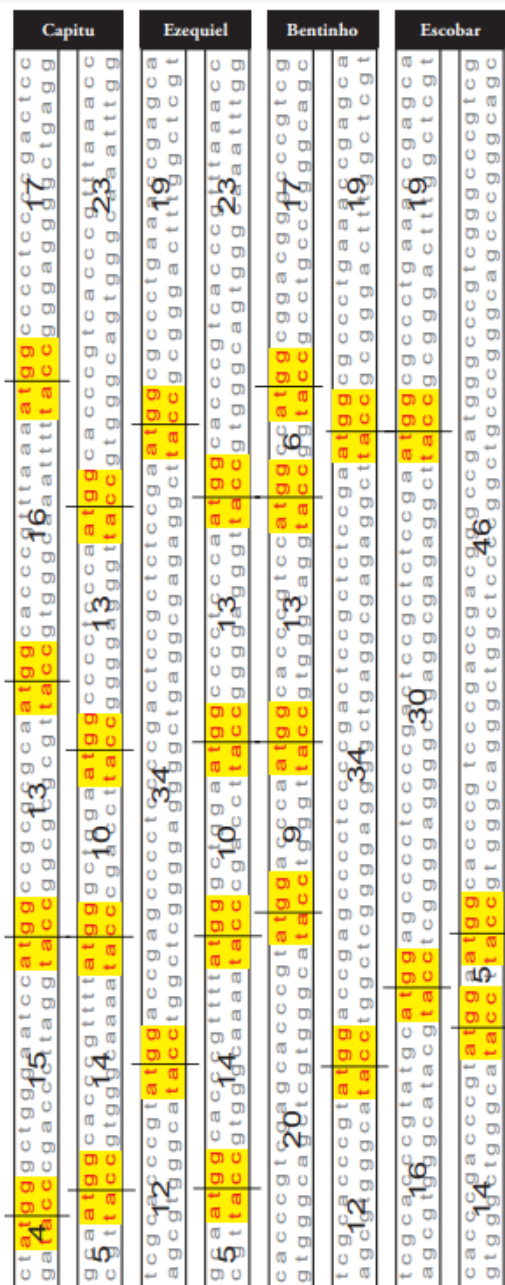


Esquema para localizar o sítio de restrição da enzima utilizada.

Abaixo, cada dupla fita de nucleotídeos faz parte de um cromossomo dos personagens de Dom Casmurro. Você deve utilizar a enzima de restrição MDA para separar o DNA dos envolvidos em fragmentos menores. Para isso, localize no quadro os sítios de restrição da enzima MDA no DNA de todos os indivíduos.

ctatgggctgggaatccatggccgcgcgcaatggcaaccggtttaaaaatggccccctccccgactcc gatacccgaacccttaggtaaccggcgcgcttaccgtgggcaaattttaccggggaggggctgagg	Capitu
gcaatggcaaccggtttatgggcttgaatgggccccctcccaatggcaccgctcaccggtttaaacc cgttaccgtgggcaaaaatacccgacccttaccggggaggggttaccgtgggcagtgggcaaatltg	Ezequiel
tcgcacccglatggaccgagccccctccccgactccgctctccgaatggcgccccctgaaaccgagca agcgtgggcatacctggctcggggaggggctgaggcgagaggcttaccgccccgactttggctcgt	Benfina
gcaatggcaccggtttatgggcttgaatgggccccctcccaatggcaccgctcaccggtttaaacc cgttaccgtgggcaaaaatacccgacccttaccggggaggggttaccgtgggcagtgggcaaatltg	Escolbar
cacccgctcgagcaccglatggacccaatggcaccggtccatggccatggcggaacgggccccgctcg gtgggcagctcgtgggcatacctgggttaccgtgggcaggtaccgggtaccgccccgccccgagc	Escolbar
tcgcacccglatggaccgagccccctccccgactccgctctccgaatggcgccccctgaaaccgagca agcgtgggcatacctggctcggggaggggctgaggcgagaggcttaccgccccgactttggctcgt	Escolbar
tcgcacccglatgcatggagccccctccccgactccgctctccgaatggcgccccctgaaaccgagca agcgtgggcatacctggctcggggaggggctgaggcgagaggcttaccgccccgactttggctcgt	Escolbar
cacccgacccglatggaatggcaccg tcccgaccgacggggccgatgggccccgctcgggccccgctcg gtgggctgggcataccttaccgtgggcagggctggctccccggctgccccgggcagccccgggcagc	Escolbar

Após a produção dos fragmentos de diversos tamanhos, é preciso comparar o DNA dos envolvidos, pelo processo de eletroforese, como vimos anteriormente. O quadro a seguir representa os sítios de restrição do DNA dos envolvidos no caso. No quadro ao lado, você deve indicar as bandas de acordo com o número de pares de nucleotídeos para obter o padrão de bandas de cada indivíduo



Eletroforese	Escala em pares de base (pb)	Envolvidos			
		Capitu	Ezequiel	Bentinho	Escobar
++++	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
	25				
	26				
	27				
	28				
	29				
	30				
	31				
	32				
	33				
	34				
	35				
	36				
	37				
	38				
	39				
	40				
	41				
	42				
	43				
	44				
	45				
	46				
	47				

Com base no padrão de bandas de DNA de todos os envolvidos, preencha, na tabela a seguir, as diferentes bandas correspondentes ao padrão de cada indivíduo para determinar as relações de parentesco entre eles. Considere que, em caso de paternidade, deve-se, inicialmente, comparar o perfil de fragmentos de DNA da criança com o da mãe e identificar todos os possíveis fragmentos de DNA da criança que também estão presentes no da mãe. Depois, compare os fragmentos de DNA da criança que sobraram (que não têm correspondência com o DNA da mãe) com os perfis de DNA dos possíveis pais. O provável pai será aquele cujo perfil de DNA contenha todos os fragmentos de DNA complementares aos fragmentos de DNA da criança que não estão presentes no DNA da mãe.

ANEXO 8 - Avaliação 4

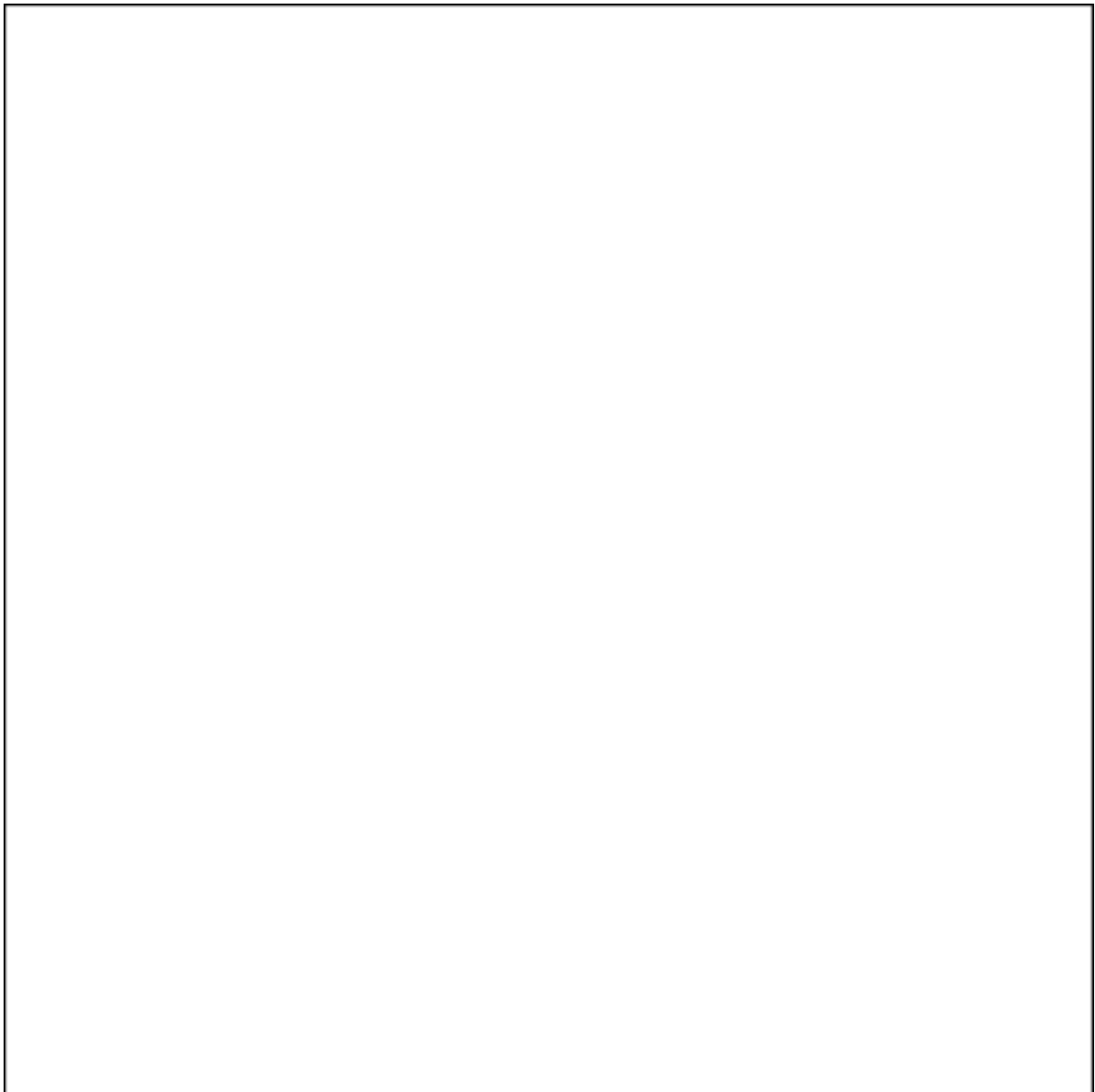
AVALIAÇÃO 4 - Final

Série: _____

Data: __/__/__

Nomes: _____

Elabore um desenho/esquema que exemplifica todas as etapas do teste de identificação pelo DNA: Extração, PCR e Eletroforese.



BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Genética na escola:
 - http://docs.wixstatic.com/ugd/b703be_715270ce35054622a66fe4ef23ba377d.pdf
 - <http://www.geneticanaescola.com.br/>
Acesso em 19.Junho.2018.

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

- USP – Ciência a mão. Disponível em: < <http://www.cienciamao.usp.br/>> . Acesso em: 18.Junho.2018.

- Revista Pesquisa Fapesp:
 - <http://revistapesquisa.fapesp.br/>
Acesso em 19.Junho.2018

- Caderno do Estado (2ª série, volume 4)