

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**FABIANA BAUMEL CANOFER**

**UTILIZAÇÃO DA ATIVIDADE PRÁTICA EXTRAÇÃO DO DNA DA BANANA  
COMO FACILITADOR DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM**

**CURITIBA**

**2019**

**FABIANA BAUMEL CANOFER**

**UTILIZAÇÃO DA ATIVIDADE PRÁTICA EXTRAÇÃO DO DNA DA BANANA  
COMO FACILITADOR DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM**

Monografia apresentada como requisito parcial à conclusão do Curso de Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio, na modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Jaqueline Carvalho de Oliveira

**CURITIBA**

**2019**

## RESUMO

CANOFER, F.B. **Utilização da prática Extração do DNA da banana como facilitador do processo de aprendizagem.** 2019. Monografia (Especialização em Genética para professores do Ensino Médio) – Universidade Federal do Paraná (UFPR).

O ensino de Biologia nos dias atuais apresenta inúmeros desafios, entre eles podemos citar a falta de estrutura física das escolas, falta ou precariedade dos materiais pedagógicos, pouco interesse por parte dos estudantes, complexidade do conteúdo a ser trabalhado frente à quantidade de horas aulas semanal, entre outros. Todos esses fatores fazem com que o professor de Biologia precise buscar estratégias que possam superar essas dificuldades, despertando o interesse dos alunos e facilitando o processo de aprendizagem. Objetivou-se utilizar a aula prática “extração do DNA da banana” como ferramenta de aprendizagem do conteúdo sobre a estrutura e função do DNA e derivações. Trata-se de um projeto de intervenção, desenvolvido no Colégio Estadual do Campo Professor Pedro José Puchalski - Ensino Fundamental e Médio, situado na localidade de Serrinha, município de Contenda – PR, tendo como sujeitos 22 estudantes do 1.º ano do ensino médio noturno. A intervenção foi realizada no período de um mês, dividida em 5 (cinco) momentos: aula teórica sobre ácidos nucleicos, avaliação prévia dos alunos por meio de questionário específico, realização da atividade prática: extração do DNA da banana, realização do relatório de prática e debate e por fim os alunos responderam novamente o questionário realizado na avaliação prévia para efeito de comparação. O resultado apresentado foi que os alunos obtiveram uma melhora no desempenho comparando-se a primeira aplicação do questionário (antes da prática) e na segunda aplicação (após a intervenção por meio da atividade prática). Conclui-se que a intervenção intencional e planejada do professor, inserindo práticas instigadoras e desafiadoras para os alunos durante as aulas, além das discussões sobre o tema e a reaplicação do questionário, pode sim interferir de maneira positiva no processo de aprendizagem, superando alguns dos muitos desafios encontrados no ensino de Biologia atualmente.

**Palavras-chave:** ensino de Biologia, DNA, atividade prática.

## LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 – Resultado da aplicação do questionário antes da prática ..... 09
- TABELA 2 – Resultado da aplicação do questionário depois da prática ..... 12
- HISTOGRAMA 1 – Resultados da primeira aplicação do questionário – acertos por questão ..... 13
- HISTOGRAMA 2 – Resultados da segunda aplicação do questionário – acertos por questão ..... 13

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	1
1.2 OBJETIVOS .....	1
<b>1.2.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>2</b>
1.3 METODOLOGIA .....	2
<b>1.3.1 Local de Intervenção</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3.2 Público Alvo</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3.3 Estratégias</b> .....	<b>4</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>5</b>
2.1 DESAFIOS NO ENSINO DE BIOLOGIA .....	5
2.2 A COMPLEXIDADE DO ESTUDO DO DNA E O USO DA EXPERIMENTAÇÃO COMO FACILITADOR .....	8
<b>3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>10</b>
3.1 RESULTADO DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO ANTES DA PRÁTICA ....	10
3.2 ANÁLISE POR QUESTÃO .....	10
3.3 RESULTADO DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DEPOIS DA PRÁTICA ...	12
3.4 ANÁLISE POR QUESTÃO .....	13
3.5 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA PRIMEIRA E DA SEGUNDA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO .....	13
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>14</b>
<b>5. REFERENCIAS</b> .....	<b>15</b>
<b>6. ANEXOS</b> .....	<b>17</b>
6.1 ANEXO 1 – ROTEIRO DE PRÁTICA DE EXTRAÇÃO DE DNA .....	17
6.2 ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO SOBRE DNA .....	18

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 JUSTIFICATIVA

O processo de aprendizagem é complexo, depende de participação efetiva do conjunto professor x aluno para a construção do conhecimento. São muitos os fatores que devem ser trabalhados para que se possa chegar ao objetivo esperado. A prática pedagógica adotada pelo professor na abordagem do conteúdo é com certeza muito relevante para a aprendizagem da maioria dos alunos. De acordo com Ohira e Oliveira (2003, p.2) “o aluno possui um papel ativo e o educador é o responsável por apresentar condições e situações para que levem ao desenvolvimento do aluno e uma construção mais ampla do conhecimento”.

O uso de atividades práticas no ensino de Biologia não chega a ser novidade, mas tem sido cada vez mais deixado de lado. Isso se deve pela falta de estrutura física e de material adequado, pela pouca carga horária da disciplina no ensino médio, pela inadequada formação do professor, pela indisciplina e desinteresse dos alunos. As metodologias ditas tradicionais (aula expositiva, por exemplo) ganham espaço e as atividades “inovadoras” ou diferenciadas, muitas vezes são deixadas em segundo plano.

É importante salientar que é de conhecimento da maioria dos professores que o uso da atividade prática (aula prática) pode trazer benefícios aos alunos, visto que faz com que o estudante vivencie a situação, observe, atue no processo, resolva situações problemas, etc. Ou seja, o estudante se torna atuante, construtor do próprio conhecimento. Conforme demonstrado em (LIMA; GARCIA, 2011, p.201-224) as aulas práticas de Biologia podem contribuir na alfabetização científica e abrir caminho para a compreensão do conteúdo.

### 1.2 OBJETIVOS

Tendo como princípio a necessidade de utilização de práticas alternativas que despertem a curiosidade dos estudantes e facilitem o processo de aprendizagem, este estudo visa utilizar a atividade prática de extração de DNA, para promover a apresentação de conceitos de genética.

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Utilizar a prática “Extração do DNA da banana” e discussões sobre o tema como um facilitador no processo de aprendizagem do conteúdo: estrutura do DNA; despertando a curiosidade dos estudantes e incentivando-os a pensar de forma científica.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Utilizar a aula prática como forma de despertar o interesse dos estudantes pelo conteúdo apresentado;
- Usar a prática participativa, em que o estudante é agente ativo do processo, para facilitar a aprendizagem de um conteúdo de difícil compreensão;
- Instrumentalizar o estudante, levando-o ao contato com algumas etapas do método científico: observação, problematização, prática, relatórios, análise de resultados, levantamento de hipótese, etc.;
- Mostrar ao estudante outra perspectiva a cerca da estrutura do DNA, diferente daquela encontrada na maioria dos materiais didático-pedagógicos;
- Possibilitar que o estudante crie um comparativo entre o que ele observou na prática e o que ele imaginava observar com base em seus conceitos prévios sobre o DNA;
- Criar questionamentos que levem o estudante a pensar sobre a prática em si, suas etapas e como cada etapa interfere no resultado final que é a extração e observação do DNA da banana;
- Verificar se houve melhora na compreensão do conteúdo “estrutura do DNA” com o uso da prática de extração do DNA.

## **1.3 METODOLOGIA**

### **1.3.1 Local de Intervenção**

Colégio Estadual do Campo Professor Pedro José Puchalski – Ensino Fundamental e Médio, situado na localidade de Serrinha, município de Contenda, PR.

Em 2007, deu-se início as atividades educacionais neste estabelecimento de ensino com o Ato de Autorização da Escola Estadual Professor Pedro José Puchalski: RESOLUÇÃO n.º 6105/2006 de 09/02/2007, com parecer de aprovação do NRE/AMSUL para o Regimento Escolar: n.º 3232/2006 – CEF DE 390/06, ocupando o mesmo espaço físico no qual funciona a Escola Municipal Professora Paulina Urbanik Stabach, inaugurada em 19 de julho de 1988.

A escola leva o nome do primeiro professor da comunidade de Serrinha, Município de Contenda no estado do Paraná. O diretor é o Senhor Ricardo Ramos Albach, licenciado em História e secretário da escola antes de ser eleito diretor.

A escola funciona no período vespertino com 4 turmas, do 6.º ao 9.º ano do Ensino Fundamental. No período noturno, possui 3 turmas, do 1.º ao 3.º ano do Ensino Médio. Conta com uma clientela total de aproximadamente 170 alunos.

### **1.3.2 Público Alvo**

Os estudantes envolvidos no projeto são cursistas do 1.º ano do ensino médio noturno, 22 estudantes. Muitos trabalham, formal ou informalmente (ajudando os pais), residem em área rural e dependem do transporte escolar.

A comunidade onde a escola está inserida é essencialmente agrícola, encontram-se áreas ocupadas por plantações diversas. Importante destacar que muitos estudantes vivenciam uma ligação direta com a terra e seus frutos, trazendo para a escola uma gama de conhecimentos. Além de compartilhar dos aspectos éticos, morais, religiosos e sócio-econômicos característicos da comunidade.

Os estudantes, em geral, tem acesso à tecnologia por meio da escola e de aparelhos celulares. Pouco acesso á manifestações culturais diversas como museus, cinemas, teatros, etc. Os jovens também têm pouco ou nenhum acesso ao lazer: parques, quadras esportivas, locais para interação com outros jovens da mesma idade. Ass atividades de lazer típicas são as festas da Igreja e festividades familiares. O acesso à biblioteca é somente na própria escola com acervo geral bastante limitado.



### 1.3.3 Estratégias

A estratégia usada visou atuar em três pontos principais: explanação do conteúdo, prática e comparação dos resultados.

O projeto de intervenção foi aplicado durante as aulas da disciplina de Biologia, com atividades desenvolvidas na sala de aula, sem uso de laboratório. Todas as atividades foram orientadas pela própria professora pesquisadora.

Durante a aplicação do projeto foram usados os seguintes recursos: livro didático e textos complementares acerca do conteúdo relacionado ao DNA, questionário específico (Anexo 1) para determinar qual o nível de conhecimento dos estudantes sobre o assunto antes da atividade prática, aplicação da atividade experimental “extração do DNA da banana” com confecção de relatório de prática e debate sobre a atividade realizada, reaplicação do questionário para averiguar se houve melhora na apropriação do conhecimento. O uso destas estratégias tem como objetivo principal determinar o nível de conhecimento adquirido sobre o tema DNA apenas com a exposição teórica e com o uso das atividades complementares sobre o tema como estratégia pedagógica.

A seguir estão detalhadas as atividades e como elas foram desenvolvidas na escola:

**1.º Momento:** aulas teóricas sobre ácidos nucleicos, conteúdo previsto no plano de trabalho docente da disciplina de Biologia – 2 aulas.

**2.º Momento:** estudantes foram avaliados de duas maneiras, questionário específico sobre o assunto DNA e construção de mapas conceituais sobre ácidos nucleicos – 2 aulas.

**3.º Momento:** os estudantes realizaram a atividade experimental “extração do DNA da banana” – 2 aulas.

**4.º Momento:** os estudantes responderam as questões contidas no relatório da atividade prática e houve debate em sala com relação às respostas apresentadas – 2 aulas.

**5.º Momento:** os estudantes responderam novamente o questionário do início da atividade e construíram novos mapas conceituais, para que fosse feita uma comparação entre as respostas anteriores à aplicação da prática e posteriores à realização da mesma – 2 aulas.

PS: A última etapa da atividade proposta acabou não fazendo parte deste trabalho, mas fica relatada aqui: após todas as etapas já mencionadas os alunos foram desafiados a realizar novamente a prática de extração de DNA da banana em casa e gravar vídeos para apresentar á professora e aos colegas. A gravação foi feita em duplas e alguns estudantes usaram também a técnica do QRcode. Os vídeos foram transformados em códigos QR e colados ao livro didático para que os alunos do ano seguinte possam acessar o material produzido pela turma 2019.

O questionário apresenta de questões objetivas sobre a estrutura e a função do DNA, bem como sobre as diferenças básicas entre DNA e RNA. Estes conteúdos são trabalhados de acordo com as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná, fazendo parte do plano de trabalho docente para o 1.º ano do Ensino Médio, na disciplina de Biologia. Também foram acrescentadas oito questões discursivas que tratam do conhecimento dos estudantes sobre a aplicação do conteúdo DNA em questões do dia a dia e curiosidades de modo geral sobre o assunto. Essa segunda parte do questionário tem como função fazer um diagnóstico de como os estudantes visualizam a aplicabilidade do conteúdo em seu cotidiano e a visão que eles apresentam sobre o DNA.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 DESAFIOS NO ENSINO DE BIOLOGIA**

As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica para o Ensino Médio, contam que:

No Brasil, nos últimos 20 anos, houve uma ampliação do acesso dos adolescentes e jovens ao Ensino Médio, a qual trouxe para as escolas públicas um novo contingente de estudantes, de modo geral jovens filhos das classes trabalhadoras. Os sistemas de ensino passam a atender novos jovens com características diferenciadas da escola tradicionalmente organizada. (BRASIL,2013,p.146)

A partir dessa perspectiva, podemos atentar para o fato de que, apesar do aparente sucesso no que diz respeito ao acesso dos estudantes ao Ensino Médio, surgem inúmeros desafios para serem enfrentados pela escola contemporânea com relação a essa modalidade de ensino no Brasil, principalmente no que diz respeito

ao professor. Começando pelas más condições de trabalho (estrutura física precária, turmas lotadas, falta de materiais adequados, excesso de turmas, poucas horas de planejamento, falta de recursos financeiros, etc.), falta de recursos e equipamentos tecnológicos para tornar as aulas mais atrativas (no caso específico da Biologia, falta de laboratório para realização de aulas práticas), e ainda estudantes não ativos na construção do conhecimento e com defasagem de conteúdos básicos referentes a séries anteriores.

Os professores apontaram, como uma das principais dificuldades no ensino de Biologia, a falta de recursos para dar suporte e auxiliar na explanação dos conteúdos. Mencionaram também, como se torna difícil ensinar certos conteúdos, pela falta ou precariedade de recursos, resultando em aulas apenas teóricas, e com isso tornando o entendimento complicado para os alunos. Além dessas dificuldades, outra realidade que é apontada por P1 é a falta de conhecimento em conciliar a teoria com a prática. (NASCIMENTO, M. S. B. et. Al., 2015, p.10)

Diante de tudo isso, como fazer com que o estudante permaneça na escola, aprenda, participe do processo, acesse a série subsequente, conclua seus estudos de nível médio com qualidade e torne-se um cidadão consciente e transformador de sua realidade?

É, no mínimo, desafiador. Qualquer professor comprometido com seu trabalho terá muito a fazer se quiser mudar essa realidade, ou pelo menos parte dela. Não existem respostas prontas, existem estudos, caminhos que podem nos oferecer alguma expectativa de como enfrentar todas essas dificuldades e ainda assim conseguir chegar ao objetivo final de uma educação que faça diferença quantitativa e qualitativa na vida do estudante.

As Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná para a disciplina de Biologia (Paraná, 2008, p.65) propõe, entre outras coisas, o uso da problematização como uma abordagem metodológica no desenvolvimento dos conteúdos: “parte-se do princípio da provocação e mobilização do aluno na busca por conhecimentos necessários para resolver problemas. Estes problemas relacionam os conteúdos de Biologia ao cotidiano do aluno para que ele busque compreender e atuar na sociedade de forma crítica”.

As atividades experimentais também são colocadas como importante estratégia no processo ensino-aprendizagem (Paraná, 2008, p.66) “as atividades experimentais podem ser o ponto de partida para desenvolver a compreensão de

conceitos ou permitir a aplicação de ideias discutidas em aula, de modo a levar os alunos a aproximarem teoria e prática e, ao mesmo tempo, permitir que o professor perceba as explicações e as dúvidas manifestadas por seus alunos”.

Instrumentos e metodologias variadas também podem ser aliados importantes do professor:

A tecnologia está cada vez mais avançando e nas escolas tem esta necessidade do uso destas para ajudar no ensino aprendizagem. Como o uso de jogos didáticos, microscópio, slides, vídeos, filmes, para ajudar na compreensão dos conteúdos. Além de usar diversos tipos de recursos didáticos para transformar a maneira de ensinar e que os alunos sejam os responsáveis e ativos na busca pelo conhecimento, tornado o professor um mediador deste conhecimento. (SILVA, D.S.L et.al., 2016, p.4)

Ou seja, cabe ao professor buscar sempre estratégias para que seus estudantes aprendam, mesmo com tantas dificuldades e limitações. E dentro destas estratégias, quanto mais ativo o estudante for, no processo, melhor será para desenvolver os conteúdos e para alcançar os resultados pretendidos na aprendizagem. Estando mais envolvido no processo e entendendo sua importância a evasão é menor, o estudante aprende melhor, diminuem os índices de reprovação e aumenta a taxa de conclusão do Ensino Médio.

Há ainda outro desafio da disciplina de Biologia, a complexidade dos conteúdos. Muitos estudantes não conseguem entender o que o professor explica, o conteúdo parece estar distante da sua realidade, termos desconhecidos, estruturas que não podem ser visualizadas, ficando apenas no campo da imaginação, conteúdos com os quais o estudante nunca teve contato. Tudo isso, muitas vezes, acaba por tornar a disciplina de Biologia uma grande vilã do ensino.

No estágio atual do ensino brasileiro, a configuração do currículo escolar do Ensino Fundamental e Médio tem sido objeto de intenso debate para que a escola possa desempenhar seu papel na formação de cidadãos. Como parte desse processo, a biologia pode ser refletida como uma disciplina que, dependendo de sua abordagem, pode despertar a curiosidade nos estudantes ou assustá-los, devido à complexidade dos assuntos abordados. (NASCIMENTO, M. S. B. et. Al., 2015, p.9)

Neste aspecto podemos retomar a questão da prática docente, novamente cabe ao professor escolher a melhor maneira de abordar cada conteúdo, facilitando a compreensão do estudante, despertando seu interesse, instrumentalizando-o. Todas as práticas já mencionadas acima (uso de tecnologias, jogos didáticos, aulas

práticas, problematização, contextualização, vídeos, slides, etc.) podem atuar também como facilitadores da assimilação dos conteúdos.

## 2.2 A COMPLEXIDADE DO ESTUDO DO DNA E O USO DA EXPERIMENTAÇÃO COMO FACILITADOR

Biologia é o estudo da vida. Uma das características que definem um ser vivo é a presença de ácidos nucleicos (DNA e RNA), então é praticamente impossível na atualidade estudar a vida sem falar do DNA. Embora a maioria dos estudantes não consiga relacionar o conteúdo estudado a vida cotidiana, o conteúdo “DNA” está presente em muitos assuntos do dia a dia e compreendê-lo é de extrema importância, não só para o ambiente escolar, mas para a vida como um todo, para um melhor entendimento de mundo.

Esta descoberta dos detalhes da estrutura da molécula do DNA permitiu aos cientistas médicos compreender e desenvolver curas para muitas moléstias mortais. Milhões de vidas foram salvas. Hoje em dia, provas baseadas no DNA são comumente usadas nos tribunais. Ela também levou ao esclarecimento do genoma humano e a promessas de cura para grande variedade de moléstias sérias e defeitos de nascença. (HAVEN, 2008, p. 275)

De acordo com Oliveira (2018, p.2) “embora os assuntos estejam vinculados ao dia a dia dos alunos, os conteúdos de Genética na Educação Básica Pública, muitas vezes, são considerados difíceis e desinteressantes”. O fato do estudante não entender exatamente a complexidade do conteúdo, faz com que ele se desinteresse pelo mesmo.

Entende-se por complexidade: os termos próprios da Genética, como o próprio nome do DNA: ácido desoxirribonucleico, só de ser pronunciado já causa estranheza na maioria dos estudantes, termos esses que não são usuais, não fazem parte do vocabulário dos estudantes; os conteúdos não serem visíveis ou palpáveis, precisando muito do imaginário do estudante, da concentração, atenção e de um conhecimento prévio para compreender algo que não está vendo; a grande quantidade de relações que precisam ser feitas para entender o todo e não somente fragmentos desconectados; a quantidade de conteúdos para pouco tempo de aula (2 aulas semanais), precisando de horas complementares de estudo em casa, o que em geral, não acontece; a dificuldade em relacionar o conhecimento científico com

fatos do cotidiano e ainda mais difícil, construir pensamento crítico sobre o que está sendo estudado, podendo opinar com propriedade sobre assuntos que interferem diretamente em sua vida e em seus direitos e deveres como cidadão. Esses e outros fatores tornam o trabalho do professor fundamental e desafiador, afinal, grande parte do sucesso ou insucesso da aprendizagem passará pela metodologia adotada para abordar o assunto a ser estudado.

Uma estratégia importante pode ser o uso da atividade experimental. A experimentação se bem trabalhada pode entre outras coisas, despertar o interesse do estudante pela aula, facilitar o processo de aprendizagem, apresentar o método científico: seu funcionamento e importância, modificar a visão do estudante sobre algo - já que geralmente a única imagem criada é aquela que aparece no livro didático, possibilitar que o estudante crie um comparativo, como do tipo expectativa x realidade, criar questionamentos que levem o estudante à investigação de fatos e aprofundamento no conteúdo estudado.

Segundo Freire (1997) citado por Reginaldo (2012, p.2), “para compreender a teoria é preciso experienciá-la”. Para Reginaldo (2012, p.2), “a realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática”.

É responsabilidade do professor perceber a importância do processo de planejamento e elaboração de registros relativos à atividade experimental proposta, e assim buscar a incorporação de tecnologias, estimulando a emissão de hipóteses como atividade central da investigação científica e mostrando a importância da discussão das hipóteses construídas durante a realização da atividade. (REGINALDO C. C. et. al, 2012, p. 2)

O uso da atividade experimental em si só não irá resolver todos os problemas relacionados às aulas de Genética, especialmente sobre a estrutura do DNA, mas, poderá atuar como um facilitador do complexo processo de ensino-aprendizagem. Unindo o conhecimento e a prática do professor, o uso de metodologias variadas que possibilitem a aprendizagem por métodos variados, a relação teoria-prática-vida do estudante, a problematização do conteúdo, entre outros, os índices de sucesso poderão ser aumentados.

### 3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O questionário foi aplicado a um total de 20 estudantes, todos do 1.º ano do Ensino Médio da Escola Estadual do Campo Professor Pedro José Puchalski. Vale ressaltar que os estudantes haviam tido um contato prévio com o assunto abordado, mas apenas de maneira teórica, a chamada aula expositiva tradicional (Anexo 2).

#### 3.1 RESULTADO DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO ANTES DA PRÁTICA:

Número de acertos	Quantidade de alunos
0 acertos	x
1 acerto	1
2 acertos	1
3 acertos	6
4 acertos	2
5 acertos	5
6 acertos	4
7 acertos	1
8 acertos	x
9 acertos	x
10 acertos	x
<b>Total</b>	<b>20 alunos</b>

#### 3.2 ANÁLISE POR QUESTÃO:

##### Questões objetivas:

1. Sobre a estrutura do DNA, marque a alternativa incorreta: 7 acertos/20.
2. Construir uma sequência complementar de uma fita de DNA: 19 acertos/20.
3. Marque a alternativa que melhor define gene (conceito): 5 acertos/20.
4. Conceitos x interpretação de texto: função do DNA e das proteínas: 8 acertos/20.
5. Pareamento das bases e raciocínio lógico: 0 acertos/20.
6. Estrutura do DNA (nucleotídeos): 6 acertos/20.
7. Diferença entre DNA e RNA: 17 acertos/20.
8. Estrutura do DNA (química): 4 acertos/20.

9. Diferenças entre DNA e RNA: 14 acertos/20.

10. Diferenças entre DNA e RNA: 4 acertos/20.

**Questões discursivas:**

**11. Você acha importante o estudo do DNA?**

R: 20 SIM, 0 NÃO.

**12. Você saberia citar algumas situações do dia a dia em que o estudo do DNA possa ter alguma influência? Dê exemplos.**

R: medicamentos (1), teste de paternidade (2), doenças (7), comidas (3), nos seres vivos em geral (3), produtos (1), diagnósticos (6), esporte (1), hereditariedade (1).

**13. Quando você ouve DNA, o que vem à sua cabeça?**

R: sangue (2), seres vivos (1), teste de paternidade, programa do ratinho (11), fita dupla, ATCG (1), hereditariedade (2), doenças (1), material genético (1), célula (1), características físicas (1), moléculas (1).

**14. Represente com 2 imagens diferentes a estrutura do DNA.**

R: \* A maioria dos estudantes não conseguiu representar de 2 formas diferentes, reproduziram apenas imagens semelhantes às encontradas no livro didático.

**15. Explique com suas palavras o que você entende por: O DNA é a molécula da vida!**

R: A maioria das respostas variou entre: o DNA controla a vida, sem DNA não existiria vida, o DNA carrega as informações da vida.

**16. Desenhe uma célula e indique em que parte dela podemos encontrar o DNA.**

R: Quase 100% (18/20) dos estudantes desenharam uma célula eucariótica (com núcleo), colocando o DNA dentro do núcleo.

**17. Você acha que existe diferença entre a estrutura do DNA de um ser humano e de uma banana? Qual?**

R: 15 estudantes responderam SIM, 4 estudantes responderam Não, 1 estudante não respondeu.



Algumas diferenças citadas: O DNA da banana é mais simples, o número de cromossomos é diferente, as informações encontradas no DNA são diferentes, as bases nitrogenadas são diferentes.

**18. Que assunto relacionado ao estudo do DNA você gostaria de aprofundar?**

R: Como funcionam os genes, ver o DNA no microscópio, doenças causadas pela radiação no DNA, como foi a descoberta do DNA, como funciona o teste de paternidade, como extrair o DNA.

Algumas observações sobre os resultados do primeiro momento:

- Os estudantes demonstram uma boa assimilação de conteúdos básicos como o pareamento das bases e as principais diferenças entre DNA e RNA.
- Os estudantes apresentam maior dificuldade à medida que a complexidade do conteúdo aumenta e exige uma relação entre fragmentos do conteúdo aprendidos em momentos diferentes.
- Os estudantes apresentam dificuldade com termos próprios da disciplina de Biologia, muitas vezes confundindo termos básicos.
- Os estudantes acham importante o estudo do DNA, mas em geral não conseguem indicar de forma clara a aplicação desse estudo na sua vida, a grande maioria associa o DNA apenas com testes de paternidade e doenças genéticas.

**3.3 RESULTADO DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DEPOIS DA PRÁTICA:**

Número de acertos	Quantidade de alunos
0 acertos	x
1 acerto	x
2 acertos	x
3 acertos	1
4 acertos	1
5 acertos	1
6 acertos	3
7 acertos	4
8 acertos	8
9 acertos	1
10 acertos	1
<b>Total</b>	<b>20 alunos</b>

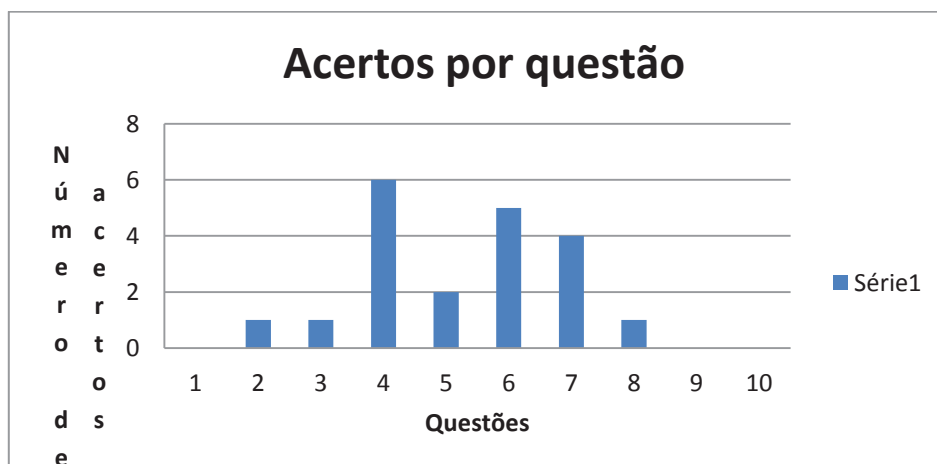
### 3.4 ANÁLISE POR QUESTÃO:

#### Questões objetivas:

01. Sobre a estrutura do DNA, marque a alternativa incorreta: 18 acertos/20.
02. Construir uma sequência complementar de uma fita de DNA: 20 acertos/20.
03. Marque a alternativa que melhor define gene (conceito): 12 acertos/20.
04. Conceitos x interpretação de texto: função do DNA e das proteínas: 15 acertos/20.
05. Pareamento das bases e raciocínio lógico: 05 acertos/20.
06. Estrutura do DNA (nucleotídeos): 10 acertos/20.
07. Diferença entre DNA e RNA: 19 acertos/20.
08. Estrutura do DNA (química): 12 acertos/20.
09. Diferenças entre DNA e RNA: 17 acertos/20.
10. Diferenças entre DNA e RNA: 14 acertos/20.

### 3.5 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA PRIMEIRA E DA SEGUNDA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Comparando os resultados da aplicação do questionário em dois momentos diferentes, antes e depois da prática “extração do DNA da banana”, é possível detectar uma significativa melhora. Considerando que o questionário seja uma verificação da aprendizagem dos estudantes, podemos concluir que a prática pode ter atuado como facilitador desse processo, mas também precisamos levar em conta que, o fato dos estudantes estarem respondendo as mesmas questões pela segunda vez possa ter interferido.





As atividades complementares (experimento prático, relatório/debate, o próprio questionário) possivelmente cumpriram o seu objetivo principal: despertar a curiosidade dos estudantes e levá-los a pensar de forma mais científica, ressignificando o conteúdo e facilitando a aprendizagem.

Durante a prática foi possível observar o grande interesse dos estudantes e sua efetiva participação. Durante a realização do relatório da prática e a resolução das atividades (questionamentos) propostas foi possível verificar que os estudantes debatiam sobre as questões e sobre os resultados obtidos.

Por fim, a análise dos resultados permite-nos concluir que os objetivos foram alcançados, e que o nível de compreensão do conteúdo por parte dos estudantes melhorou após a aplicação da atividade prática “extração do DNA da banana”.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A escola pública brasileira apresenta-se hoje, em uma realidade muito diferente daquela com que sonham os educadores e a sociedade como um todo. As dificuldades encontradas para o ensino de Biologia no ensino médio, especialmente o noturno, é apenas um dos pontos que precisam de atenção.

O jovem brasileiro em sua maioria, é desprovido do acesso à cultura, ao lazer e a uma educação realmente de qualidade, que o leve a vislumbrar um futuro melhor. Formar o jovem é formar um país melhor, com profissionais melhores, com pessoas melhores, capazes de modificar a triste realidade que nos vem sendo apresentada não é de hoje.

É quase inacreditável que os principais envolvidos com educação ainda precisem convencer a sociedade como um todo de que, investir em educação é fundamental para o desenvolvimento do país, que a educação precisa ser capaz de fazer a diferença na vida dos estudantes, que é preciso educar com qualidade, é preciso ter meios para isso. Educar é importante, educar com qualidade é fundamental.

O caso específico das dificuldades encontradas no ensino de Biologia passa por todas essas questões, e passa também pelo importante papel do professor, em como a sua atuação e suas escolhas podem fazer a diferença entre o sucesso e o insucesso dos alunos. Como a prática pedagógica adotada pelo professor pode realmente interferir de maneira positiva.

O presente trabalho mostra uma estratégia simples e efetiva para melhorar o aprendizado dos alunos num assunto complexo, embora outras alternativas se façam necessárias nas mais diversas áreas do conhecimento.

Educar é promover transformação, mostrar que existem outros caminhos, outros olhares, sem deixar de enxergar o mundo através dos olhos de quem aprende.

## 5. REFERÊNCIAS

BRASIL. DCNEB (2013). Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2013.

PARANÁ. DCEB (2008). Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná, disciplina de Biologia. Curitiba, PR: Secretaria de Estado da Educação, 2008.

SILVA, D.S.L. *et al.* Desafios do Ensino de Biologia. Trabalho apresentado no Congresso Nacional de Educação. Natal, RN: 2016.

NASCIMENTO, M.S.B. *et al.* Desafios à prática docente em Biologia: O que dizem os professores. Trabalho apresentado no 5º Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente. PUCPR, Curitiba, PR: 2015.

REGINALDO, C.C. *et al.* O ensino de Ciências e a Experimentação. Trabalho apresentado no 9º Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. Caxias do Sul, RS: 2012.

OLIVEIRA, E.M. *et al.* As dificuldades apresentadas por alunos do ensino médio nos conteúdos de genética. Trabalho apresentado no 5º Congresso Nacional de Educação. Olinda, PE: 2018.

LIMA, A.C. *et al.* O Entendimento e a Imagem de três conceitos: DNA, Gene e Cromossomo no Ensino Médio. (disponível em: [www.nutes.ufrrj.br/abrapec/vienpec](http://www.nutes.ufrrj.br/abrapec/vienpec) – acesso em 17/04/19)

OHIRA, Marcio A. OLIVEIRA, Vera L.B. A relação entre a prática pedagógica e o aprendizado de Biologia em sala de aula – 2003 (IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências).

LIMA, Daniela B. GARCIA, Rosane N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio – 2011 (Caderno de aplicação, Porto Alegre, v.24, n.1, jan/jun 2011).

## 6. ANEXOS

### 6.1 ANEXO 1 – ROTEIRO DE PRÁTICA DE EXTRAÇÃO DE DNA

#### Prática Extração de DNA

1. **Temática:** Observação do DNA de banana.

#### 2. **Materiais**

- Saco plástico (tipo zip loc);
- 1 banana;
- Sal;
- Detergente;
- Tubo de ensaio;
- Bastão de vidro ou palito de madeira;
- Álcool etílico gelado;
- Béquer ou copo de vidro;
- Conta-gotas;
- Aparato filtrante (ex: papel filtro);
- Funil;
- Aproximadamente 10 ml de solução extratora de DNA;
- Água.

#### 3. **Procedimentos**

##### **Receita da solução extratora de DNA:**

- 50 ml de detergente líquido;
- 2 colheres de chá de sal;
- 90 ml de água

Misture tudo em um recipiente (béquer ou copo)

1. Coloque a fruta em saco plástico e esmague-a com cuidado para não rasgar o saco.
2. Adicione a solução extratora ao conteúdo do saco, misture apertando com as mãos homogeneizando, ou com uma colher.
3. Derrame o extrato no filtro e deixe filtrar.
4. Encha a menos da metade, um tubo de ensaio com o filtrado.
5. Derrame devagar o álcool gelado do tubo de ensaio (deixando escorrer vagorosamente pela borda) a fim de se formar duas fases, a superior, alcoólica e a inferior, a aquosa; volume adicionado do álcool deve ser aproximadamente o mesmo volume do filtrado. A fase intermediária (solução mais turva) é o filtrado com moléculas do DNA.

#### 4. **Questionamentos**

- A) Desenhe em forma de esquema o observado no tubo de ensaio.
- B) Por que é necessário esmagar/amassar a banana?
- C) Em que etapa do procedimento ocorre o rompimento das membranas das células da banana? Explique.
- D) Qual a função do sal de cozinha?
- E) Qual o papel do álcool?
- F) Qual o papel do detergente?
- G) Por que você não pode ver a dupla hélice do DNA extraído?

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Departamento Acadêmico de Química e Biologia – DAQBI  
Profª Aliandra G. de Medeiros

## 6.2 ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO SOBRE DNA

### Questionário Sobre DNA – Especialização em Genética – UFPR – Prof.<sup>a</sup> Fabiana

Aluno(a): \_\_\_\_\_ n.º: \_\_\_\_\_

#### 1. Sobre a estrutura do DNA, marque a alternativa incorreta:

- a) O DNA carrega as informações genéticas do indivíduo.
- b) Os cromossomos são formados principalmente por DNA.
- c) O DNA, assim como o RNA, é formado por nucleotídeos, que são constituídos por um fosfato, um açúcar e uma base nitrogenada.
- d) Os nucleotídeos que formam o DNA diferenciam-se do RNA por apresentarem uma ribose e a base timina.

#### 2. Uma fita de DNA apresenta a seguinte sequência:

TCAAGT

Marque a alternativa que indica corretamente a sequência encontrada na fita complementar:

- a) AGTTCA
- b) AGUUCA
- c) ATAAUA
- d) UCTTGU
- e) AGUUGA

#### 3. Marque a alternativa que melhor define um gene.

- a) O gene é uma porção da molécula de RNA que determina uma característica.
- b) O gene é uma região do DNA que é responsável pela síntese de carboidratos, determinando nossas características.
- c) O gene é uma sequência de nucleotídeos em que está contida a informação que será usada para a síntese de proteínas.
- d) Trecho do RNA que contém sequências de nucleotídeos que são usados para a síntese de proteínas.

#### 4. (PUC-SP) [...] De outro lado, o galardão de química ficou com os inventores de ferramentas para estudar proteínas, os verdadeiros atores do drama molecular da vida.

É verdade que a Fundação Nobel ainda fala no DNA como o diretor da cena a comandar a ação das proteínas, mas talvez não seja pretensioso supor que foi um lapso, e que o sinal emitido por essas premiações aponta o verdadeiro futuro das pesquisas biológicas e médicas muito além do genoma e de seu sequenciamento (uma simples soletração). (...)

\* LEITE, Marcelo. De volta ao sequenciamento. *Folha de S. Paulo*- 20 out. 2002.

O autor refere-se às proteínas como “atores do drama molecular” e ao DNA como “diretor de cena”. Essa referência deve-se ao fato de:

- a) não ocorrer uma correlação funcional entre DNA e proteínas no meio celular.
- b) o DNA controlar a produção de proteínas e também atuar como catalisador de reações químicas celulares.
- c) o material genético ser constituído por proteínas.
- d) as proteínas não terem controle sobre o metabolismo celular.
- e) o DNA controlar a produção de proteínas e estas controlarem a atividade celular.

**5. (UFMG) Se o total de bases nitrogenadas de uma sequência de DNA de fita dupla é igual a 240, e nela existirem 30% de adenina, o número de moléculas de guanina será:**

- a)48.
- b)72.
- c)120.
- d)144.
- e)168.

**6. O DNA (ácido desoxirribonucleico) é o ácido nucleico que contém as informações genéticas dos indivíduos. Ele é constituído, assim como o RNA, por três componentes básicos que formam os nucleotídeos. São eles:**

- a) pentose, ácido fosfórico e desoxirribose.
- b) glicídio, ácido clorídrico e bases nitrogenadas.
- c) ribose, ácido nucleico e desoxirribose.
- d) pentose, ácido fosfórico e bases nitrogenadas.
- e) polissacarídeos, ácido fosfórico e ribose.

**7. O DNA e o RNA diferenciam-se, entre outras características, pela base nitrogenada que possuem. Entre as bases citadas a seguir, marque a única que não ocorre em uma molécula de DNA.**

- a) adenina.
- b) citosina.
- c) guanina.
- d) timina.
- e) uracila.

**8. As moléculas de DNA são polinucleotídeos formados por duas cadeias dispostas em forma de hélice. As duas cadeias estão unidas entre si pelas bases nitrogenadas, que se ligam por meio de:**



- a) ligações metálicas.
- b) ligações de hidrogênio.
- c) ligações iônicas.
- d) ligações polipeptídicas.
- e) ligação nucleica.

**9. (UFSM) Numere a segunda coluna de acordo com a primeira.**

**Coluna 1**

1 – DNA

2 – RNA

**Coluna 2**

- ( ) Dupla hélice
- ( ) Ribose
- ( ) Fita única ou simples
- ( ) Desoxirribose
- ( ) Bases nitrogenadas: adenina, guanina, citosina, timina
- ( ) Bases nitrogenadas: adenina, guanina, citosina, uracila

A sequência correta é:

- a) 1 – 2 – 1 – 2 – 2 – 1
- b) 2 – 1 – 1 – 2 – 2 – 2
- c) 1 – 2 – 2 – 1 – 1 – 2
- d) 2 – 1 – 2 – 1 – 1 – 2
- e) 1 – 1 – 2 – 2 – 2 – 1

**10. (FEP-PA) O DNA e o RNA são constituídos de muitas unidades, os nucleotídeos. Cada nucleotídeo é constituído por um grupo fosfato, uma pentose e uma base nitrogenada. A diferença entre DNA e RNA está:**

- a) na pentose e nas bases nitrogenadas.
- b) no fosfato e nas bases nitrogenadas.
- c) na pentose e no fosfato.
- d) na pentose, nas bases nitrogenadas e no fosfato.
- e) apenas nas bases nitrogenadas.

**11. Você acha importante o estudo do DNA? ( ) sim ( ) não**

**12. Você saberia citar algumas situações do seu dia a dia em que o estudo do DNA possa ter alguma influência? Dê exemplos.**

---

---

---

---

**13. Quando você ouve DNA o que vem à sua cabeça?**

---

---

---

---

**14. Represente com 2 imagens diferentes a estrutura do DNA.**

--	--

**15. Explique com suas palavras o que você entende por: O DNA é a molécula da vida!**

---

---

---

---

**16. Desenhe uma célula e indique em que parte dela podemos encontrar o DNA.**

**17. Você acha que existe diferença entre a estrutura do DNA de um ser humano e de uma banana? Qual?**

---

---

---

---

**18. Que assunto relacionado ao estudo do DNA você gostaria de aprofundar?**

---

---

---

---



