

COMPREENDENDO A GENÉTICA: PRÁTICA EXTRAÇÃO DE DNA DA BANANA

Mariane Ferreira dos Santos ¹
Alice Benini ²
Danislei Bertoni ³
Jézili Dias de Geus⁴

RESUMO

O trabalho é o relato de experiência de aula prática de extração do DNA da banana, vivenciada no Programa de Residência Pedagógica, na instituição de ensino Colégio Cívico - Militar Prof^o Colares, com alunos do 1º ano do Ensino Médio. A aula abordou de maneira prática os princípios teóricos adquiridos em sala de aula, utilizando materiais acessíveis como bananas, recipientes de plástico, sal de cozinha, detergente neutro, álcool, água e peneira. Todo ser vivo possui o genoma presente no DNA, no qual é responsável por armazenar as informações e sintetizar as proteínas e produzir o Ácido ribonucleico (RNA) do organismo, sendo de grande importância para o funcionamento biológico. O artigo resalta as nuances das dinâmicas estudantis, as estratégias pedagógicas que moldam aprendizado e as reflexões que emergiram conhecimento dos alunos. Os resultados destacaram durante a jornada laboratorial, aprendemos não apenas sobre os detalhes técnicos da extração de DNA, mas também sobre a importância do DNA em nossas vidas e no avanço da ciência. E de que forma o ensino de genética impacta na vida dos alunos e sua devida importância.

Palavras-chave: Aula Prática, Extração de DNA, Ensino de Biologia, Genética.

INTRODUÇÃO

Ácido desoxirribonucleico (DNA), possui as informações genéticas do indivíduo, é uma molécula fundamental que serve como a base da hereditariedade e da diversidade da vida na Terra. O modelo da molécula de DNA elaborado por Watson e Crick foi significativo para o desenvolvimento de pesquisas na área da Biologia Molecular (DE ANDRADE; DE ANDRADE, 2009), revolucionando nosso entendimento sobre como os organismos funcionam e se desenvolvem.

Uma molécula de DNA tem dois polinucleotídeos, ou “fitas”, que giram em torno de um eixo imaginário, formando uma dupla-hélice (URRY, et al., 2022) que contém

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, santosmariane952@gmail.com

² Professora Preceptora no Colégio Colégio Estadual Cívico-Militar Professor Colares, docente da Secretaria de Estado da Educação e do Esporte, estado do Paraná - SEEDPR, alicebenini@gmail.com

³ Professor do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e do PPGECT da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa, danisleib@utfpr.edu.br

⁴ Docente orientadora. Professora na Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, Câmpus Ponta Grossa, diasj@utfpr.edu.br

informações genéticas que codificam as características e funções de um organismo. Sua estrutura particular e sua capacidade de se replicar são essenciais para a transmissão de informações genéticas de uma geração para a próxima. Além disso, o estudo do DNA tem implicações profundas em áreas que vão desde a medicina e a biotecnologia até a evolução e a ecologia. Pois,

“Contemplando a natureza, nos deparamos com uma variedade de seres vivos, que vão desde minúsculas bactérias até gigantescas sequóias. Nesse sentido, torna-se relevante compreender qual a razão pela qual os organismos são tão diferentes, se é que são realmente tão diferentes” (OLIVEIRA, et al. 2004).

Todo ser vivo possui o genoma presente no DNA, no qual é responsável por armazenar as informações e sintetizar as proteínas e produzir o Ácido ribonucleico (RNA) do organismo, sendo de grande importância para o funcionamento biológico. A extração do DNA pode ser feita por algumas amostras do sujeito, como por exemplo cabelo, unha, saliva, entre outros. Permitindo identificar causas de doenças genéticas, determinar a paternidade de indivíduos e até mesmo criar organismos geneticamente modificados gerando produtos benéficos, tais como insulina, antibióticos e hormônios, entre outras coisas.

Para então, tornar esses conceitos acessíveis aos alunos do ensino médio, é preciso adotar estratégias pedagógicas diferenciadas. Onde,

“A educação em genética humana deve promover nos alunos o desenvolvimento das habilidades de tomar decisões, reconhecer alternativas, aplicar informações e selecionar opções relativas à saúde em nível comunitário e pessoal; os estudantes devem ser preparados para utilizar os conceitos da área para entender e opinar em relação a aspectos sociais e éticos desse campo de conhecimento” (CASAGRANDE, 2006).

Desta forma, a escola passa a ser o ambiente primordial de partilha e produção de conhecimentos, também para a formação do cidadão crítico. Sendo assim, o presente artigo aborda a prática realizada e desenvolvida para os alunos do 1º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Cívico-Militar Professor Colares, com o objetivo de extrair e observar o DNA extraído da banana em laboratório, comparando sua célula, mostrando e discutindo os resultados. Na abordagem prática utilizou-se materiais acessíveis como bananas, recipientes de plástico, sal de cozinha, detergente neutro, álcool, água e peneira.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no programa da Residência Pedagógica em uma turma de 1º ano do ensino médio, desenvolvida com aproximadamente 40 alunos do Colégio Estadual

Cívico-Militar Professor Colares. Com o objetivo de ampliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos através das aulas teóricas ministradas anteriormente.

No primeiro momento buscou-se com o auxílio da Professora Preceptora a compreensão da dinâmica de regência e de um planejamento, buscando entender quais eram os conhecimentos prévios dos alunos acerca do assunto abordado. Através de um compartilhamento de conhecimentos do professor, utilizando o Educatron (um conjunto composto por uma Smart TV de 43 polegadas, computador, webcam, microfones, teclado com mouse pad, microfones e um pedestal regulável) disponibilizado pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (Seed), também com o auxílio de imagens, quadro e giz. O professor ensinou aos alunos os conceitos básicos sobre genética, tais como: o DNA, sua estrutura, hereditariedade, alelos, etc.

Deve considerar que o aluno deverá ser capaz de compreender o mundo e agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia (PCN, 1999). Desta maneira, para compreender melhor os conhecimentos sobre o DNA, elaborou-se um roteiro que auxiliasse na extração de uma molécula de DNA de um vegetal, roteiro composto por uma breve fundamentação teórica, enumeradas por tópicos e questionamentos. Foram oferecidos aos alunos os seguintes materiais: 1 banana, 4 copos de plásticos com: 1 colher de sopa de detergente neutro, 200ml de água, 1 colher de chá de sal de cozinha e outro vazio, um saco plástico, uma peneira e álcool líquido. O espaço para realização do experimento foi o laboratório da própria instituição de ensino.

Foi solicitado aos alunos que levassem para o laboratório caderno e material de escrita. Durante a prática e ao final dela, como forma de estimular o aluno a analisar o ocorrido, foi solicitado que respondessem um questionário, questões que tinham por finalidade de avaliar o saber dos alunos, perguntas como: O que é DNA e onde ele está presente, Por que foram utilizados sal e detergente, Qual foi o papel do álcool no experimento, Qual é a camada esbranquiçada que se formou na superfície da mistura. Além das respostas da na folha de roteiro também responderam em seu caderno.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Genética é ciência da hereditariedade; constitui o ramo da biologia que estuda o mecanismo de transmissão dos caracteres de uma espécie, passados de uma geração para outra, além das variações que ocorrem nesse processo, fator importante na evolução dos organismos (CASAGRANDE, 2006). É no DNA que estão codificadas todas as características

de um indivíduo. Através desse ácido, pode-se identificar pessoas, realizar testes de paternidade, solucionar crimes, identificar doenças, entre outros.

Existem diversas correntes que guiam a educação brasileira, que têm forte influência sobre todas as áreas do conhecimento e sobre os componentes curriculares, que foram sofrendo com o tempo diversas modificações que determinaram e que ainda determinam os caminhos do ensino de Biologia na Educação Básica. Nos últimos anos, as escolas públicas brasileiras passaram a atender um número cada vez maior de estudantes, e o papel da escola é definido de diferentes formas.

No entanto, de acordo com a Competência Específica 2 da BNCC “Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis”. Compreender a vida em sua diversidade, níveis de organização possibilita aos discentes a valorizar à natureza e seus recursos, reconhecendo os limites das explicações e do próprio conhecimento científico.

Segundo Pereira et al., (2018), a noosfera é a relação professor-aluno-saber e a sociedade. Desta forma para que o conhecimento chegue até o aluno em sala de aula, é necessário passar por um processo que envolve alguns segmentos, desde a escolha de conhecimentos científicos para serem ensinados, método a ser utilizado, questionamentos para a escolarização do objeto a ser ensinado, e demandas sociais. Segundo Freire (2005), o homem deve conhecer a sua realidade, para que possa atuar sobre ela. Freire defende a importância da inserção da realidade do aluno no processo educativo.

O ensino de Biologia nas escolas desempenha um papel crucial na formação dos estudantes, proporcionando-lhes uma compreensão fundamental da vida, dos organismos e dos processos que sustentam a diversidade da natureza. Essa disciplina desafia os alunos a explorar o mundo invisível, mergulhando em células e moléculas, enquanto também os conecta com questões globais, como conservação ambiental, saúde pública e ética na pesquisa científica.

“Assuntos relacionados à genética estão cada vez mais presentes na vida das pessoas. Hoje em dia é comum o consumo de vários alimentos transgênicos e notícias sobre terapia gênica, decifração de genomas e clonagem estão frequentemente na Ensino de Biologia e sua importância para a formação dos cidadãos mídia, gerando controvérsias e debates acalorados. Para que a população possa entender o grande espectro de aplicações e implicações da genética aplicada ela precisa de conhecimentos básicos que devem ser adquiridos na escola” (CASAGRANDE, 2006).

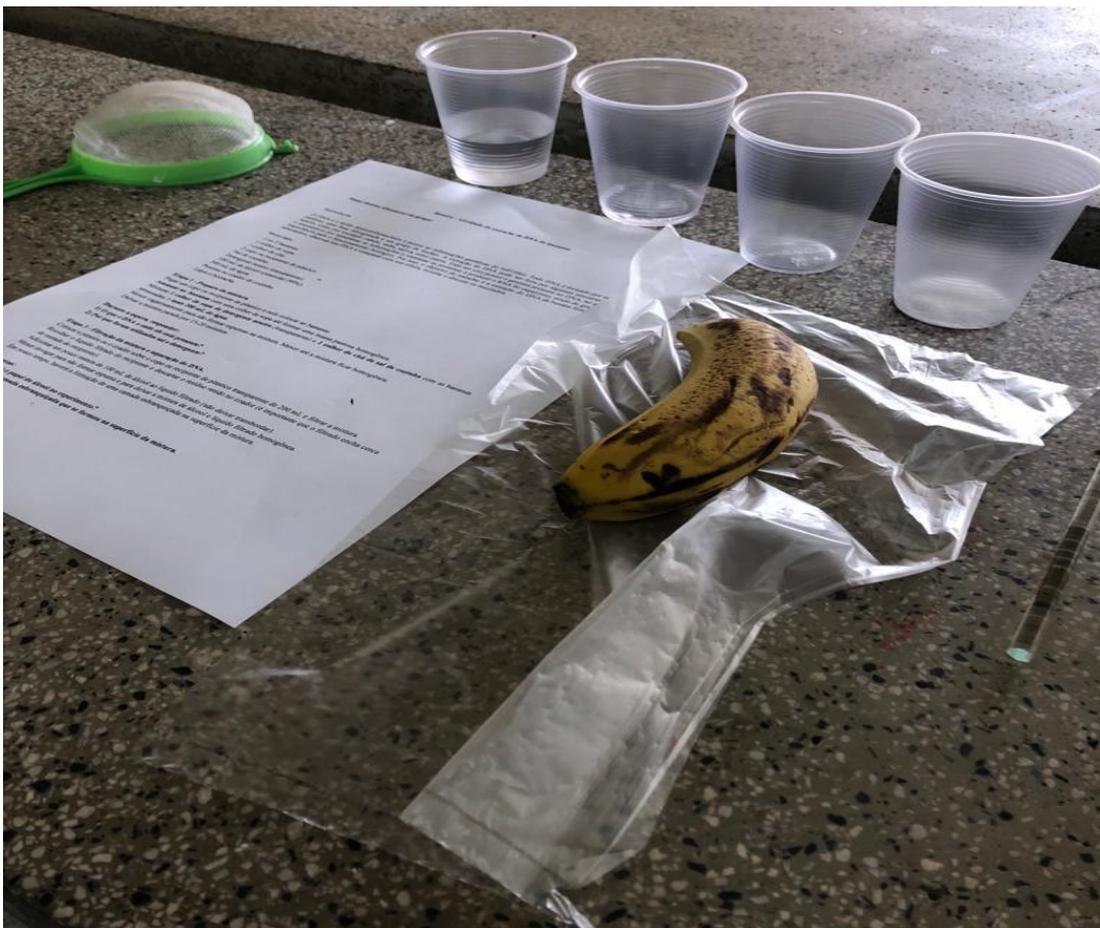
Dessa forma, sendo papel da Escola fazer com que os alunos reflitam, e queiram modificar sua própria realidade. Somente conhecendo sua realidade é que o homem, ao refletir sobre ela, poderá transformá-la, criando um mundo próprio

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prática da extração do DNA vegetal utilizada como recurso para o ensino de biologia com turma de 1º ano do Ensino Médio, específico do conteúdo de genética, apresentou aos alunos uma maneira diferente de visualizar o DNA, não apenas como algo distante ou apenas visível ao microscópio, mas sim, como algo possível de visualização.

Antes da chegada dos estudantes ao laboratório, os materiais a serem utilizados na prática, foram separados na bancada os materiais para a prática (Figura 1).

Figura 1- Separação dos materiais



Fonte: Autoria própria (2023)

A prática apresentou ser uma experiência única, contrapondo-se aos costumes e hábitos do ensino tradicional. Com o auxílio da professora, durante todo o processo da atividade os alunos trabalharam em equipes e foram protagonistas de sua própria jornada de descoberta (Figura 2)

Figura 2 - Desenvolvimento da prática de extração de DNA da banana pelos alunos



Fonte: Autoria própria(2023)

Durante a execução das atividade, os alunos realizaram o procedimento em partes, primeiramente foi solicitado: I - Pegar o saco plástico e nele colocar as bananas dentro; II - Amassar as bananas até formar uma massa pastosa homogênea; III - Misturar 1 colher de sopa de detergente neutro (transparente) e 1 colher de chá de sal de cozinha com as bananas amassadas e mais 200 ml de água; IV - Mexer vagarosamente para não formar espumas na mistura até a mistura ficar homogênea; V - Deixar a mistura parada por 15-20 minutos; VI - realizar a filtração com o auxílio da peneira; VII - recolher o líquido filtrado do recipiente; VIII - Adicionar o álcool líquido e mexer devagar para não formar espuma e para deixar a

mistura de álcool e líquido filtrada homogênea. IX - Observar a formação de uma camada esbranquiçada na superfície da mistura. (Figura 3).

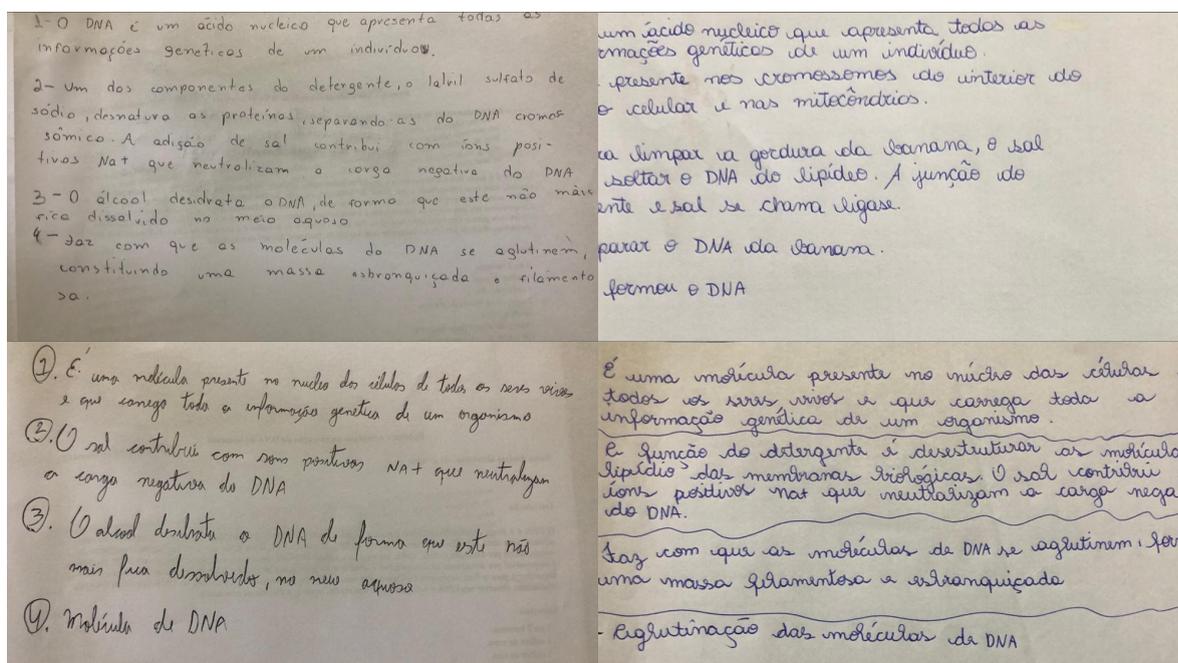
Durante o processo de descanso, os alunos respondiam às perguntas:

1. O que é DNA e onde ele está presente?
2. Por que foram utilizados sal e detergente?

E ao final do experimento a resposta de mais duas perguntas sobre o observado:

3. Qual foi o papel do álcool no experimento?
4. Qual é a camada esbranquiçada que se formou na superfície da mistura?

Figura 3 - Atividades respondidas pelos alunos



Fonte: Autoral (2023)

Todas as equipes obtiveram resultados satisfatórios, podendo observar o DNA do vegetal que se precipitava no copo com um aspecto esbranquiçado (Figura 4). Através das respostas ao questionário, foi possível analisar e avaliar o entendimento dos alunos sobre o conteúdo.

Figura 4 - Resultado da extração do DNA



Fonte: Canal Carine Bunde

- Análise da pergunta 1: O que é DNA e onde ele está presente?

Todos os alunos responderam de forma sintetizada que o DNA é um ácido nucleico que apresenta todas as informações genética de um indivíduo, é encontrado nos cromossomos do interior das células e nas mitocôndrias. Desta forma, foi possível avaliar se os alunos conseguiram compreender o conteúdo passado em sala de aula.

- Análise da pergunta 2 : Por que foram utilizados sal e detergente?

A maioria dos alunos responderam que a função do detergente é desestruturar as moléculas das membranas, e o sal contribui com íons positivos que neutralizam a carga negativa do grupo fosfato do DNA.

Neste caso a resposta completa seria: o detergente presente na solução de lise (água, detergente e cloreto de sódio) teve como função o rompimento da bicamada lipídica que compõe a membrana plasmática das células da banana. O sal de cozinha (NaCl) contribui com íons positivos que neutralizam a carga negativa do DNA e ajudam a manter as proteínas dissolvidas no líquido extraído. Desta forma conclui-se que os alunos conseguiram compreender a função de ambos os ingredientes, porém outros, tiveram dificuldades de assimilar as funções ao componente.

- Análise da pergunta 3: Qual foi o papel do álcool no experimento?

A maioria das respostas foi de que o álcool faz com que as moléculas de DNA se aglutinem, formando uma massa esbranquiçada.

Com a adição do álcool etílico, ocorre a precipitação do DNA devido a sua baixa solubilidade neste solvente, ele fará com que as moléculas do DNA se aglutinem, constituindo uma massa esbranquiçada e filamentosas. Sendo assim, todas as respostas foram corretas.

- Análise da pergunta 4: Qual é a camada esbranquiçada que se formou na superfície da mistura?

Todos os alunos responderam que a camada esbranquiçada que se formou foi o DNA da banana.

Por meio das respostas dos alunos, foi possível observar que grande parte compreendeu o conteúdo e o que acontecia durante o experimento, o que cada componente representa e sua devida função para a extração.

As aulas práticas são, sem dúvida, uma oportunidade para os alunos aplicarem os conhecimentos obtidos nas aulas teóricas e também para facilitar a compreensão dos conteúdos nos casos de maior dificuldade de aprendizagem. (DE LIMA, D. B.; GARCIA, R. N, 2011). A prática possibilitou aos educandos significados reais, provocando a construção pessoal dos conceitos trabalhados de forma teórica, aprenderam a interagir com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões, tornando-os promotores do seu próprio aprendizado. Além disso,

Buscar um ensino de Biologia com atividades que aproximem a sala de aula do cotidiano pode ser um bom caminho para tornar a aprendizagem um processo mais interessante e prazeroso, além de ser um bom caminho para a construção de uma alfabetização científica. (DE LIMA, D. B.; GARCIA, R. N, 2011).

A alfabetização científica precisa fornecer conhecimentos científicos suficientes para que o indivíduo saiba interpretar fenômenos e resolver problemas em sua realidade. Ainda

Se dermos aos nossos alunos a oportunidade de pensar, proporcionaremos algo que levarão para a vida. Estaremos fazendo mais do que simplesmente aprová-los no vestibular; estaremos dando a eles a autonomia para formação de seus pensamentos e a motivação para suas ações conscientes. (DE LIMA, D. B.; GARCIA, R. N, 2011).

Como resultado, além da extração do DNA, podemos de alguma forma proporcionar ao discente a oportunidade de uma aprendizagem significativa e de aprimoramento de sua

alfabetização científica, entendendo que os conhecimentos adquiridos em sala de aula vão muito mais além do que as paredes da escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aula realizada demonstrou ser um componente fundamental para a compreensão do DNA. Os resultados e as observações feitas durante o experimento permitem a visualização do material e a relação dos conceitos teóricos abordados em sala de aula, de uma maneira concreta, proporcionando experiências valiosas aos alunos. A experiência prática desses conhecimentos torna mais claro o entendimento do conteúdo, o que certamente enriquecerá na formação dos alunos. Os discentes tiveram a oportunidade de visualizar o DNA extraído, muitas vezes na forma de fios finos e transparentes. Essa experiência nos mostrou que o DNA é uma molécula real, não apenas uma abstração teórica.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), onde os autores são bolsistas no Programa de Residência Pedagógica na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa. À diretoria e à equipe pedagógica do Colégio Estadual Cívico Militar Professor Colares.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, C. R.. Paulo Freire: educar para transformar. Mercado Cultural Fundação Banco do Brasil IPF, **Instituto Paulo Freire Petrobras**, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC/SEMTEC, 2013.

BRASIL (Secretaria da Educação Média e Tecnológica). Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação. 1999.

CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de biologia**. Repositório Institucional da UFSC, 2006.

DE ANDRADE, M. A. B. S.; DE ANDRADE CALDEIRA, A. M. O modelo de DNA e a Biologia Molecular: inserção histórica para o Ensino de Biologia. **Filosofia e história da biologia**, v. 4, n. 1, p. 139-165, 2009.

DE LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, 2011. DOI: 10.22456/2595-4377.22262. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/CadernosdoAplicacao/article/view/22262>. Acesso em: 6 out. 2023.

MARTINS, I. **Clonagem na sala de aula: um exemplo de uso de didática de um texto de divulgada científica**. Rio de Janeiro: Faculdades da UFRJ, 2010.

OLIVEIRA, T. H. G.; DOS SANTOS, N. F.; BELTRAMINI, L. M. **O DNA: uma sinopse histórica**. Revista de Ensino de Bioquímica, v. 2, n. 1, p. 1-16, 2004.

PEREIRA, A. S. et al. **Metodologia da pesquisa científica**. 1. ed. – Santa Maria, RS: UFSM, NTE, 2018.

URRY, L. A. et al. **Biologia de Campbell**. Grupo A, 2022. E-book. ISBN 9786558820680. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558820680/>. Acesso em: 01 out. 2023.