

PROPONDO UMA ATIVIDADE PRÁTICA: EXTRAINDO DNA DE FRUTAS TROPICAIS PARA POTENCIALIZAR O ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Tiago Maretti Gonçalves ¹

RESUMO

Na atualidade, o professor é constantemente desafiado em propor metodologias de ensino que possam permitir um aumento de interesse e promover a contextualização do ensino como uma tarefa mais simplificada e prazerosa. Na literatura, muitos autores relatam que, aulas tradicionais, baseadas no modo meramente expositivo podem desmotivar a aprendizagem dos alunos. Somado a isso, na disciplina de Biologia no ensino médio, a área de Genética é encarada pelos alunos como complexa, por deter uma grande gama de aporte teórico. Para vencermos tais obstáculos, o presente trabalho possui como principal objetivo a proposta de uma atividade prática sobre a extração de DNA de frutas tropicais como a Tangerina (*Citrus reticulata*) e Manga (*Mangifera indica*), utilizando materiais caseiros, simples e de baixo custo. Desta forma, acreditamos que as discussões vivenciadas por meio dessa atividade, possam despertar a curiosidade dos alunos, além de facilitar a aprendizagem de temas relacionados a estrutura e função do DNA. Outro aspecto de grande relevância é que a atividade prática proposta, permite incentivar a ótica da experimentação científica aos alunos, sendo de grande impacto no ensino de Biologia e Ciências. Vale a pena ressaltarmos, que essa proposta metodológica pode ser adaptada para o ensino virtual, ou semipresencial, sendo uma realidade presente nos dias de hoje em detrimento a pandemia do novo coronavírus (Sars-Cov-2).

Palavras-chave: Aula prática; Experimentação científica, Extração de DNA, Genética

INTRODUÇÃO

A Genética, é a área da Biologia que estuda a hereditariedade dos organismos (Reece et al. 2015). No ensino médio, é uma área dotada de um aporte teórico massivo e complexo, o que torna o processo de aprendizagem um desafio por grande parte dos discentes. Assim, para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, o uso de aulas experimentais se torna uma metodologia de grande impacto e importância no ensino da disciplina de Biologia aos alunos do ensino médio. Segundo Krasilchik (2004), aulas pautadas no modo meramente expositivo

¹ Doutor em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Genética Evolutiva e Biologia Molecular (PPGGEv) da Universidade Federal de São Carlos, UFSCar – SP, tiagobiol@hotmail.com.

podem tornar os alunos passivos no processo de aprendizagem, desmotivando o processo de aprendizado dos mesmos. A autora ainda defende que, o uso de aulas experimentais (práticas) possui resultados singulares no ensino da Biologia, uma vez que ilustram mecanismos e processos biológicos importantes, aplicando-se a teoria na prática.

Segundo Interaminense (2019, p. 344), as aulas práticas possuem grande importância no ensino de Biologia, pois:

“É de conhecimento comum, que se aprende melhor praticando. Concretizamos o conhecimento quando colocamos em prática aquilo que aprendemos. A biologia traz para o professor desta área, diversos meios de se constatar a veracidade dos conteúdos estudados de maneira teórica em sala de aula, através das aulas práticas e experimentais. Portanto o ensino da biologia deve integrar teoria á prática”.

No entanto, o seu uso no cotidiano escolar tem sido raro nos dias atuais, uma vez que um dos motivos podem ser a ausência de recursos técnicos como insumos para a realização das aulas práticas e até mesmo a inexistência de laboratórios físicos de Biologia e Ciências. Nesse último caso, segundo dados do Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP (2019), evidenciam que apenas uma parcela de 38,8% das escolas públicas possuem laboratórios de Ciências e Biologia para a elaboração de aulas práticas. Outros fatores que desestimulam o uso dessas aulas pelos docentes são, segundo Marandino, Seles e Ferreira (2019, p. 108) em relação à:

[...] “ordem estrutura, ao tempo curricular, à insegurança em ministrar essas aulas e à falta de controle sobre um número grande de estudantes dentro de um espaço desafiador como o laboratório”

Desta forma, o principal objetivo deste trabalho é a proposta de uma atividade prática para facilitar a aprendizagem de tópicos de genética, aplicados na disciplina de Biologia aos discentes do ensino médio. Neste sentido, os alunos irão utilizar materiais simples e de baixo custo para a extração de DNA das células de frutas do cotidiano como é o caso da Tangerina (*Citrus reticulata*) e Manga (*Mangifera indica*). Vale a pena ressaltarmos que, em detrimento da pandemia do novo coronavírus (Sars-Cov-2), as aulas têm sido baseadas no modo virtual ou semipresencial de ensino. Assim, a atividade proposta, pode ser realizada pelos alunos em suas próprias casas, que poderão ser instruídos previamente pelo professor. No próximo encontro, o professor poderá problematizar e discutir os resultados obtidos, potencializando a aprendizagem de tópicos de Genética aos alunos do ensino médio.

METODOLOGIA

A aula prática proposta poderá ser realizada em dois momentos, na qual o primeiro é a realização da extração de DNA caseira (com duração de 40 minutos) em alimentos do cotidiano (frutas tropicais) proposto inicialmente pelo protocolo desenvolvido por Dessen e Oyakawa (2012) modificado por Gonçalves (2021). E o segundo momento, que pode ser realizado em uma próxima aula, que ocorrerá a discussão e problematização dos dados obtidos, com duração média de 60 minutos. As frutas tropicais utilizadas são a Tangerina (*Citrus reticulata*) e Manga (*Mangifera indica*), no entanto, podem ser utilizadas outras frutas disponíveis para a extração do DNA, como o morango e a banana por exemplo. Abaixo estão relacionados os materiais necessários para a condução da atividade prática.

- Uma unidade de fruta de tangerina (mexerica);
- Metade de uma manga descascada;
- 2 Saquinhos tipo zip lock;
- 1 faca sem ponta;
- 4 copos americanos transparentes de vidro de 200 mL cada um;
- Detergente líquido de lavar louças transparente;
- Sal de cozinha;
- Cronômetro (pode ser utilizado um smartphone);
- Um copo graduado;
- 1 colher de sopa e outra de chá;
- 1 coador pequeno;
- 1 caneta marcadora de retroprojeter;
- Álcool 70% (gelado).

Inicialmente, os alunos deverão ser instruídos em descascar as frutas utilizando uma faca sem pontas, sugere-se a presença de um adulto, pois a faca pode causar acidentes. As cascas das frutas devem ser descartadas no lixo orgânico. Após esse procedimento, macerar a tangerina e a manga dentro de sacos plásticos individuais do tipo “zip lock” apertando-se com as mãos os saquinhos, até que o conteúdo interno esteja bem macerado e sem grumos. Após bem macerada as frutas, as mesmas devem ser transferidas para dois copos separados, com capacidade de 200 mL, que deverão ser identificados com a caneta marcadora de retroprojeter.

Colocar em cada um dos copos uma quantidade de 50 mL de água (que pode ser medido por meio do uso de um copo graduado). Após isso, em cada um dos copos, deverá ser adicionado uma colher de sopa de detergente e uma colher de chá de sal. Nesta etapa deve ser instruído aos alunos para dissolverem o conteúdo dos copos com uma certa leveza, para não ocorrer a formação de bolhas. É de grande importância ressaltar aos alunos, o papel do detergente e o sal de cozinha (NaCl) no protocolo de extração caseiro de DNA das frutas tropicais utilizadas. O detergente irá atuar como agente desnaturante das membranas lipídicas da célula (membrana plasmática e membrana nuclear), rompendo o conteúdo celular, extravasando-se assim as proteínas e o DNA. Já o sal de cozinha (NaCl) irá atuar como agente fornecedor de íons, o que é importante para permitir a precipitação do DNA (Gonçalves, 2021).

Na continuidade do experimento, deixar os copos em repouso em temperatura ambiente por 30 minutos (contados por meio do cronômetro), mexendo devagar os copos de vez em quando com o auxílio de colheres individuais (não misturar as colheres). Após decorrido um tempo de 30 minutos, filtrar as soluções para novos copos limpos, por meio de um coador.

A última etapa do protocolo da extração de DNA caseira é o uso do álcool 70% gelado. Despejar delicadamente na parede de cada um dos copos, sobre a solução, um total de 50 mL de álcool 70% gelado. Não misturar o álcool com a solução. Aguardar cerca de três minutos para a precipitação do DNA se iniciar. Após essa etapa final, pedir aos alunos que anotem os resultados observados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como principal resultado, o professor deverá chamar a atenção dos alunos, que o DNA poder ser evidenciado no meio (fundo da fase alcólica) do tubo de ensaio (ou recipiente transparente utilizado), como uma nuvem muito fina e de coloração esbranquiçada. Nessa parte da aula, o professor poderá resgatar com os alunos os aspectos abordados na aula teórica sobre a estrutura e função do DNA, lembrando aos alunos sobre a estrutura tridimensional da molécula de DNA (dupla hélice), bem como seus constituintes químicos, como o fosfato, o açúcar (desoxirribose) e as bases nitrogenadas (adenina, timina, citosina e guanina). Dando sequência a aula prática, o professor poderá alertar aos alunos as funções da maceração e dos reagentes utilizados na aula prática da extração do DNA caseira, como o sal de cozinha (NaCl), o detergente líquido transparente e o álcool gelado 70%.

Além do DNA extraído, o professor poderá comentar com os alunos, o aparecimento de outra substância, que pode ser facilmente confundida com o DNA, que é denominada de

pectina, sendo um carboidrato complexo, que surge logo após adicionar-se o álcool gelado 70%, precipitando-se na solução dentro do tubo de ensaio. O professor então, deverá alertar aos alunos na diferenciação da pectina e do DNA. A pectina, permanece no topo da fase alcoólica, de coloração mais esbranquiçada e com a presença de grande quantidade de bolhas. Já o DNA, permanece no fundo da fase alcoólica, com a aparência de nuvem, com filamentos mais finos e levemente esbranquiçados, sem bolhas.

Furlan et al. (2011), discute que, ao realizarem atividades práticas de extração de DNA utilizando materiais caseiros, muitos professores tanto do ensino básico como do superior possuem dificuldade em distinguir o que é realmente o DNA e o que é pectina, sendo muito das vezes explicado de maneira errônea aos alunos. Assim, essa aula prática também possui como função alertar essa grande equívoco, que muito das vezes é passado incorretamente aos alunos por inexperiência ou falta de observação.

Outro aspecto de grande relevância que essa atividade permite ser discutida, é a explicação aos alunos, que por mais que é permitido enxergar uma nuvem muito fina, não podemos visualizar a dupla hélice. Ao final do protocolo, ao adicionar-se o álcool gelado 70%, o DNA se precipita formando uma nuvem, e ele nada mais é do que o DNA complexado por histonas, que estas, devem ser explicadas como as principais proteínas que empacotam o material genético, permitindo-se aloca-lo corretamente dentro do núcleo celular eucariótico. Assim, para podermos enxergar a dupla hélice, teríamos que fazer uso de tecnologias mais robustas e modernas da ciência, como por exemplo, a microscopia eletrônica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de aulas práticas na área de tópicos de Genética no Ensino Médio se desponta como uma valiosa metodologia, pois permite aplicar na prática o que foi aprendido na teoria, facilitando o processo norteador do ensino e da aprendizagem, além de potencializar o lado científico experimental nos alunos.

A atividade prática proposta, resgata conceitos teóricos de grande importância contextualizados dentro dos tópicos de Genética, e permite aos alunos compreender melhor como ocorre a extração de DNA, mesmo de uma maneira simples, utilizando-se um protocolo caseiro.

Por fim, é importante ressaltarmos que o uso de metodologias experimentais de ensino devem ser mais praticadas pelos professores aos alunos do ensino médio, pois, infelizmente, essa abordagem de ensino ainda é pouco abordada.

REFERÊNCIAS

DESSEN, E. M. B.; OYAKAWA, J. **Extração caseira de DNA de morango**. 2012. Disponível em: https://upload.wikimedia.org/wikiversity/pt/d/de/Extracao_DNA_Morango_web.pdf.

FURLAN, C. M.; ALMEIDA, A. C.; RODRIGUES, C. D. N.; TANIGUSHI, D. G.; SANTOS, D. Y. A. C.; MOTTA, L. B.; CHOW, F. Extração de DNA vegetal: o que estamos realmente ensinando em sala de aula? **Química Nova na Escola**, v. 33, nº 1, 2011.

GONÇALVES, T. M. Extrair o DNA de vegetais: uma proposta de aula prática para facilitar a aprendizagem de Genética no Ensino Médio. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 15, 2021.

INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Dados do censo escolar, 2019. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/dados-do-censo-escolar-noventa-e-cinco-por-cento-das-escolas-de-ensino-medio-tem-acesso-a-internet-mas-apenas-44-tem-laboratorio-de-ciencias/21206

INTERAMINENSE, B. K. S. A importância das aulas práticas no ensino da Biologia: uma metodologia interativa. **Id on Line - Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 13, nº 45, s. 1, p. 342-354, 2019.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. Edusp, São Paulo, 2004.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

REECE, J. B.; URRY, L. A.; CAIN, M. L.; WASSERMAN, S. A.; MINOSRKY, P. V.; JACKSON, R. B. **Biologia de Campbell**. 10ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.