



EXTRAÇÃO DE DNA POR MEIO DE UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA

Boscolli Barbosa Pereira¹; Edimar Olegário de Campos Júnior¹; Ana Maria Bonetti²

1. Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Genética e Bioquímica, Laboratório de Citogenética, Campus Umuarama, 38 900-402 Uberlândia-MG, Brasil. 2. Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Genética e Bioquímica, Laboratório de Genética, Campus Umuarama, 38 900-402 Uberlândia-MG, Brasil.

E-mail: boscolli86@hotmail.com

Palavras-chave: Ensino de Genética; Experimentação investigativa; DNA.

Introdução

A ausência de contextualização de conteúdos, remetendo os alunos a uma abordagem estritamente teórica, dificulta o processo de ensino-aprendizagem (KRASILCHIK, 2004). Por isso, o trabalho com temas relacionados à Genética em sala de aula possibilita experiências em que os alunos podem contextualizar o assunto associando-o às situações cotidianas. Além da associação, é possível trabalhar outros aprendizados de forma transversal, como preconizado pelos PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio), considerando a importância da construção do conhecimento sob uma perspectiva teórico-prática (BRASIL, 2000).

Reconhecendo as dificuldades em trabalhar alguns conceitos do conteúdo de biologia com os alunos do ensino médio, é importante lançar mão de ferramentas alternativas que auxiliem na construção do conhecimento. Neste sentido, o conhecimento e a compreensão da Genética têm sido avaliados tanto para identificação dos problemas de aprendizado como para a busca de soluções adequadas, envolvendo o uso de alternativas de ensino em seus mais variados contextos (LEWIS, LEACH e WOOD-ROBINSON, 2000; WOOD-ROBINSON, LEWIS e LEACH, 2000).

Experimentações investigativas são atividades que partem da apresentação de um ou mais problemas sobre o objeto de estudo e da investigação a respeito desse objeto. A resolução desses problemas, que leva a uma investigação, deve estar fundamentada na ação do aluno que tem de ser instigado pelo professor através da argumentação e da proposição de questões e levantamentos de hipóteses acerca da atividade experimental apresentada (DRIVER *et al.*, 1999).

Nas atividades investigativas, o aluno deixa de ser apenas

um observador da aula, passando a ser um sujeito ativo capaz de argumentar, pensar, agir e interferir nela. Nesse tipo de atividade o professor deve assumir uma postura de provocador (DUSCHL, 1998).

Este artigo descreve e analisa os resultados de uma atividade investigativa que foi oferecida por um professor de Biologia e um professor de Química a 62 alunos matriculados no último ano do ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Uberlândia, Minas Gerais.

A motivação que subsidiou a proposta foi permitir que o estudante tivesse papel ativo na execução das atividades, extrapolando a simples ação de manipulação de objetos a fim de que alguns dos conceitos de genética, biologia celular, química e física fossem discutidos pelos estudantes.

Descrição, análise e discussão da atividade:

A atividade teve início com a proposição da questão: “Quais são os processos que devemos realizar para extrair DNA de morangos?” – e, a partir disso, os alunos, em grupo, deveriam buscar a solução, lançando mão de estratégias para o desenvolvimento da atividade.

A sondagem inicial mostrou as concepções prévias dos alunos acerca das características gerais da célula vegetal e do DNA. Os alunos apontaram aspectos que, para eles, seriam importantes durante o processo de extração, do DNA, dos quais podemos destacar os seguintes: ‘trituração dos morangos’, ‘solução de detergente para romper a membrana’, ‘separação de impurezas’, ‘filtração’, dentre outras.

Após essa etapa, foram discutidos quais processos e quais materiais seriam necessários para a realização de cada etapa do processo de extração do DNA dos morangos. Esse momento da atividade foi marcado pelo início das experimentações práticas no laboratório de química da escola, onde os alunos puderam realizar as etapas de extração de DNA, resgatando

conceitos de química, biologia e física, numa abordagem multidisciplinar.

Em cada uma das etapas ocorreram intervenções dos professores, indagando sobre a importância de cada processo de tratamento químico, físico e biológico envolvido. Os alunos foram incentivados a encontrarem as soluções para cada problema proposto e as soluções adequadas foram alcançadas por meio da mediação dos professores e pesquisas dos alunos.

Apresentamos a seguir como foi realizada cada etapa da atividade e quais foram as intervenções dos professores no decorrer da atividade.

Inicialmente, como sugerido pelos próprios alunos, os morangos (quatro morangos médios) foram macerados em um cadinho com o auxílio de um pistilo. Questionados sobre qual a necessidade de macerar os morangos, os alunos responderam que esse procedimento é importante para o rompimento da parede celular. O professor de química ressaltou que além do rompimento mecânico, a maceração proporciona o aumento da superfície de contato, homogeneizando o tecido vegetal.

A etapa seguinte consistiu em adicionar a solução de detergente ao macerado. Os alunos mostraram conhecer a propriedade de emulsificação do detergente que o torna capaz de desestruturar a bicamada lipídica e romper a membrana plasmática das células. A intervenção do professor foi para denominar essa solução de 'solução de lise'. A solução foi preparada por meio da adição de 5 ml de detergente concentrado e 3,5g de cloreto de sódio a um béquer, completando o volume final com água, até 50 ml.

Posteriormente, o professor fez a intervenção para questionar os alunos quanto à importância de aquecer ou não a solução contendo a polpa de morango e a solução de lise. Os alunos afirmaram que o aquecimento seria importante para favorecer o rompimento das membranas. O professor de Biologia explicou aos alunos que o aumento da temperatura eleva a energia cinética da reação de rompimento das membranas e que, além disso, desnatura proteínas e enzimas, como as histonas, que enovelam e empacotam o DNA, e as DNAses que o degradam.

Ainda nessa etapa, os alunos questionaram sobre o porquê de se adicionar cloreto de sódio à solução de lise. Foi uma importante oportunidade para revisarmos conceitos sobre a contribuição de cátions Na^+ (que atuam na neutralização dos grupos fosfato do DNA) e de ânions Cl^- (que neutralizam a carga positiva das histonas), favorecendo a aglutinação do DNA.

Após aquecer a solução (banho-maria, a 70°C , por 5 min) foi preparado um banho de gelo em uma bandeja, onde a solução permaneceu por 10 min. Perguntou-

se aos alunos se eles reconheciam a importância desse procedimento. Um dos alunos reconheceu que se tratava de um processo de choque térmico, mas foi necessária a intervenção dos professores para esclarecer que a diminuição brusca da temperatura auxilia na manutenção das proteínas em seu caráter desnaturado, desfavorecendo a interação com as moléculas de DNA. (das fitas de DNA).

Nesse momento, os professores entenderam que seria interessante rever todas as etapas do processo de extração realizadas, enquanto a solução era resfriada. Adicionalmente, foi esquematizado no quadro negro a estrutura do DNA, detalhando as interações entre nucleotídeos (por meio da ligação fosfodiéster) e entre as fitas (por meio de pontes de hidrogênio).

A etapa final consistiu em: inicialmente, filtrar a solução (como previsto pelos próprios alunos no início da atividade) e, em seguida, adicionar etanol gelado à solução. Com relação ao processo de filtração, os alunos compreenderam que era necessário realizar tal procedimento para que a solução final não apresentasse restos celulares que não fosse o DNA. Quando sondados a respeito da importância da adição de etanol gelado, os discentes reconheceram que "quanto mais gelado, menos o DNA se dissolve no álcool".

Ao final da atividade, os alunos introduziram no tubo de ensaio palitos e bastões de vidro, enrolando a nuvem de DNA com movimentos circulares. Ressaltamos que a atividade, apesar de ilustrativa, permitia realmente obter DNA, porém altamente impuro. Concluiu-se a atividade, revisando com os alunos que: "Para ter acesso à estrutura nuclear da célula é necessário romper paredes celulares, membranas lipoprotéicas e diminuir as forças de interação entre as proteínas que empacotam o DNA".

A atividade mostrou que os alunos não possuem conhecimento da linguagem técnica sobre os processos aplicados nas etapas e procedimentos de extração de DNA. Contudo, foram capazes de aplicar seus conhecimentos prévios, conduzindo os experimentos de forma que o resultado final não foi alterado, mesmo sem um roteiro pré-determinado (protocolo) para seguirem.

A atividade possibilitou a criação de um ambiente investigativo em que o aluno pode notar que o processo não os guiaria, necessária e diretamente, às respostas corretas, mas, possibilitaria investigar as diversas hipóteses envolvidas na situação apresentada, participando como agentes ativos da construção do próprio conhecimento.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. Parâmetros

- Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.
- DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E. E SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n.9, p.31-40, 1999.
- DUSCHL, R. La valorización de argumentaciones y explicaciones: promover estrategias de retroalimentación. **Enseñanza de las Ciencias**, v.16, n.1, p.3-20, 1998).
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.
- LEWIS, J., LEACH, J.; WOOD-ROBINSON, C. What's a cell? – young people's understanding of the genetic relationship between cells, within an individual. **Journal of Biological Education**, v. 34, n.3, p. 129-132, 2000.
- WOOD-ROBINSON, C., LEWIS, J. e LEACH, J. Young people's understanding of the nature of genetic information in the cells of an organism. **Journal of Biological Education**, v.35, n.1, p. 29-36, 2000.