

EXTRAÇÃO DO DNA DO MORANGO: UM ENSINO DE GENÉTICA POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO EXPERIMENTAL

Adriely Cristina Quaresma Santiago¹, Jheferson Henrique Souza Lima²

Universidade Federal do Pará/Graduanda/Ciências Naturais, adriely.santiago@icen.ufpa.br

Universidade Federal do Pará/Graduando/Ciências Naturais, jhefersonhenrique10@gmail.com

INTRODUÇÃO

A genética constitui uma área fundamental das Ciências Biológicas, responsável pelo estudo da hereditariedade e da transmissão das características entre os organismos. Nesse contexto, o ácido desoxirribonucleico (DNA) desempenha um papel essencial, pois é a molécula responsável por armazenar e transmitir as informações genéticas que orientam o desenvolvimento e o funcionamento dos seres vivos (GRIFFITHS et al., 2016). A compreensão desses conceitos é essencial para a formação científica dos estudantes, especialmente no ensino de Ciências e Biologia.

Entretanto, diversos estudos apontam que o ensino de genética apresenta desafios no processo de aprendizagem, principalmente devido ao caráter abstrato de muitos de seus conceitos e à presença de terminologias específicas da área biológica. De acordo com Justina e Rippel (2003), conteúdos relacionados à hereditariedade e ao DNA muitas vezes são abordados de maneira excessivamente teórica, o que pode dificultar a compreensão dos estudantes e limitar a construção de uma aprendizagem significativa.

Nesse sentido, estratégias pedagógicas que integrem teoria e prática podem contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. A experimentação científica, por exemplo, permite que os estudantes observem fenômenos biológicos de forma concreta, favorecendo a compreensão de conceitos que, de outra forma, permaneceriam apenas no nível abstrato. Conforme destacam Zompero e Laburú (2011), atividades investigativas no ensino de Ciências possibilitam que os estudantes assumam um papel ativo no processo de aprendizagem, levantando hipóteses, realizando observações e construindo explicações para os fenômenos estudados.

A extração do DNA do morango constitui uma atividade experimental amplamente utilizada no ensino de genética por permitir a visualização do material genético de forma simples e acessível. Durante esse processo, substâncias como detergente, sal e álcool desempenham funções específicas que possibilitam o rompimento das membranas celulares e a precipitação do DNA, tornando-o visível aos estudantes. Segundo Griffiths et al. (2016), o DNA está presente no interior das células e normalmente não pode ser observado a olho nu, sendo necessária a utilização de procedimentos químicos para sua extração e visualização.

Nesse tipo de atividade experimental, o detergente atua na dissolução das membranas

celulares e nucleares, que são formadas principalmente por lipídios, permitindo a liberação do material genético. O sal contribui para a estabilização das moléculas de DNA, favorecendo sua agregação, enquanto o álcool gelado promove a precipitação do DNA, tornando possível sua observação na forma de filamentos esbranquiçados. A observação desses filamentos durante a prática experimental permite que os estudantes compreendam de maneira mais concreta a existência e a organização do material genético.

Justina e Rippel (2003, p. 3) destacam que:

Na atualidade, há uma preocupação crescente com o baixo nível de alfabetização científica e tecnológica na população geral. Na genética, dentre as diversas pesquisas sobre o ensino, observa-se um interesse de parte dos pesquisadores pela elaboração e/ou inserção de recursos didáticos que facilitem e aumentem a compreensão dos alunos dos diferentes graus de ensino. Estes incluem softwares, jogos, modelos didáticos, entre outros recursos.

Além disso, atividades investigativas associadas à experimentação favorecem o desenvolvimento da aprendizagem significativa. De acordo com Moreira e Masini (1982), a aprendizagem ocorre de forma mais efetiva quando o estudante consegue relacionar novos conhecimentos com saberes previamente construídos. Dessa forma, ao observar o DNA sendo extraído durante a atividade experimental, os estudantes podem estabelecer relações entre os conceitos teóricos discutidos em sala de aula e os fenômenos observados durante a prática.

Portanto, a utilização de atividades experimentais no ensino de genética representa uma estratégia pedagógica importante para tornar o conteúdo mais compreensível e significativo para os estudantes, contribuindo para a construção do conhecimento científico e para o desenvolvimento de habilidades investigativas no ensino de Ciências.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa, de caráter exploratório, voltado à compreensão das percepções e interpretações dos estudantes durante a realização de uma atividade experimental relacionada ao ensino de genética. De acordo com Gil (2008), a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema investigado, possibilitando a construção de novas interpretações sobre o fenômeno estudado.

A abordagem qualitativa foi adotada por permitir compreender os fenômenos educacionais a partir das experiências e significados atribuídos pelos participantes. Segundo Lüdke e André (2018), pesquisas qualitativas buscam interpretar os processos educativos considerando o contexto em que ocorrem e as percepções dos sujeitos envolvidos.

O estudo foi desenvolvido com estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará (UFPA), durante atividades realizadas na disciplina de Biotecnologia, na qual são abordados conteúdos relacionados ao ensino de genética. Durante as aulas teóricas iniciais, foram identificados dúvidas e questionamentos por parte dos graduandos acerca de conceitos fundamentais relacionados ao DNA e aos processos genéticos. A partir dessas observações, foi proposta uma atividade experimental com abordagem investigativa, visando contribuir para a compreensão dos conceitos trabalhados.

Inicialmente, os estudantes foram convidados a compartilhar seus conhecimentos prévios sobre genética e sobre a estrutura do DNA, além de levantar hipóteses acerca de como seria possível visualizar o material genético presente nas células. Essa etapa teve como objetivo estimular a participação ativa dos alunos e promover o desenvolvimento do pensamento investigativo. Conforme destacam Zompero e Laburú (2011), no ensino por investigação os estudantes são incentivados a levantar hipóteses, realizar observações e construir explicações para os fenômenos estudados.

Posteriormente, foi realizada uma aula prática laboratorial com o objetivo de demonstrar o processo de extração do DNA do morango. Para a realização do experimento, os estudantes foram organizados em grupos e utilizaram materiais de fácil acesso, como morangos, água, detergente, sal de cozinha, álcool, saco plástico transparente, pano ou coador e tubos de ensaio, conforme descrito na Tabela 1.

Durante a atividade experimental, os participantes trituraram os morangos com água em sacos plásticos, formando um extrato. Em seguida, adicionaram detergente e sal à mistura, promovendo o rompimento das membranas celulares e a liberação do material genético. Posteriormente, a mistura foi filtrada com o auxílio de um pano ou coador, sendo transferida para tubos de ensaio. Por fim, foi adicionado álcool gelado ao extrato, possibilitando a precipitação do DNA, que pôde ser observado na forma de filamentos esbranquiçados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade experimental de extração do DNA do morango possibilitou aos estudantes observar de forma concreta um conceito frequentemente abordado de maneira abstrata no ensino de genética. Durante a realização do experimento, os graduandos acompanharam cada etapa do processo e discutiram coletivamente as transformações observadas na mistura, relacionando-as com os conceitos teóricos estudados em sala de aula.

Inicialmente, os estudantes realizaram a maceração dos morangos com água em sacos plásticos, formando um extrato celular. Esse procedimento teve como objetivo romper mecanicamente os tecidos do fruto, facilitando a liberação do conteúdo celular. Durante essa etapa, os participantes observaram a formação de uma mistura homogênea e

compreenderam que as células presentes no tecido vegetal estavam sendo desestruturadas. Segundo Griffiths et al. (2016), o DNA encontra-se no interior das células, protegido por membranas celulares e nucleares, sendo necessário romper essas estruturas para que o material genético possa ser liberado.

Na etapa seguinte, foi adicionada à mistura uma solução contendo detergente e sal de cozinha. Os estudantes observaram mudanças na consistência da solução e discutiram o papel dessas substâncias no processo de extração. O detergente atua na dissolução das membranas celulares e nucleares, que são constituídas principalmente por lipídios, permitindo a liberação do DNA presente no núcleo das células. Já o sal contribui para a desestabilização de proteínas associadas ao material genético, favorecendo a agregação das moléculas de DNA (GRIFFITHS et al., 2016). A compreensão do papel desses reagentes permitiu que os estudantes relacionassem os fenômenos observados durante o experimento com os conceitos moleculares envolvidos na estrutura celular.

Após essa etapa, a mistura foi filtrada com o auxílio de um pano ou coador, permitindo a separação do líquido contendo o material celular dissolvido. Em seguida, foi adicionado álcool gelado ao extrato filtrado. Nesse momento, os estudantes observaram a formação de filamentos esbranquiçados na interface entre a solução aquosa e o álcool. Esses filamentos correspondem ao DNA precipitado, que se torna visível devido à sua insolubilidade em álcool. Ao serem estimulados a observar atentamente esse processo, os estudantes identificaram que o material genético apresentava uma aparência semelhante a fios ou fibras de algodão.

A observação desses filamentos representou um momento significativo da atividade experimental, pois permitiu aos participantes visualizar um componente celular que normalmente não pode ser observado a olho nu. Conforme destacam Justina e Rippel (2003), a utilização de recursos didáticos que possibilitem a visualização de estruturas biológicas contribui para tornar o aprendizado mais significativo, especialmente em conteúdos que envolvem conceitos abstratos, como ocorre no ensino de genética.

Além disso, durante as discussões realizadas ao longo da atividade, os estudantes demonstraram maior envolvimento com o conteúdo, levantando questionamentos sobre o funcionamento das células e o papel do DNA nos organismos. Esse processo de investigação e discussão coletiva favorece a construção do conhecimento científico, pois estimula a reflexão e o desenvolvimento do pensamento crítico. De acordo com Zompero e Laburú (2011), atividades investigativas no ensino de Ciências possibilitam que os estudantes assumam um papel ativo no processo de aprendizagem, participando da construção de explicações para os fenômenos observados.

Outro aspecto observado durante a atividade foi o reconhecimento, por parte dos graduandos, do potencial pedagógico da experimentação para o ensino de genética na educação básica. Os estudantes destacaram que a utilização de materiais simples e de fácil acesso, como morango, detergente, sal e álcool, torna a atividade viável para diferentes contextos escolares, contribuindo para aproximar o conhecimento científico da realidade dos

alunos.

Nesse sentido, a atividade experimental mostrou-se uma estratégia eficaz para promover a articulação entre teoria e prática no ensino de genética, favorecendo a compreensão dos processos biológicos envolvidos na organização celular e na estrutura do material genético. Conforme apontam Moreira e Masini (1982), a aprendizagem torna-se mais significativa quando o estudante consegue relacionar novas informações com experiências concretas, estabelecendo conexões entre o conhecimento teórico e os fenômenos observados.

Dessa forma, os resultados indicam que a utilização de atividades experimentais investigativas pode contribuir de maneira significativa para o ensino de genética, possibilitando que os estudantes compreendam conceitos complexos de forma mais concreta e participativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da atividade experimental de extração do DNA do morango demonstrou-se uma estratégia relevante para o ensino de genética, possibilitando aos estudantes observar de forma concreta um conceito que geralmente é apresentado de maneira abstrata no ensino de Ciências. A experimentação permitiu que os graduandos relacionassem os conceitos teóricos discutidos em sala de aula com os fenômenos observados durante o desenvolvimento da prática.

Durante a atividade, os estudantes puderam compreender o papel dos diferentes reagentes utilizados no experimento, como o detergente, o sal e o álcool, identificando sua função no rompimento das membranas celulares e na precipitação do material genético. A visualização dos filamentos esbranquiçados de DNA contribuiu para tornar o conteúdo mais compreensível e significativo para os participantes.

Além disso, a abordagem investigativa adotada durante a prática favoreceu a participação ativa dos estudantes, estimulando a observação, o levantamento de hipóteses e a discussão coletiva sobre os resultados obtidos. Esse processo contribuiu para o desenvolvimento do pensamento científico e para a construção do conhecimento de forma mais participativa.

Dessa forma, a atividade experimental evidenciou o potencial do ensino por investigação aliado à experimentação como estratégia pedagógica para o ensino de genética, reforçando sua importância na formação inicial de professores de Ciências e destacando a possibilidade de aplicação de práticas semelhantes no contexto da educação básica.

REFERÊNCIAS

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRIFFITHS, Anthony J. F. et al. **Introdução à genética**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

JUSTINA, L, A, D, RIPPEL, J, L. Ensino de genética: representações da ciência da hereditariedade no nível médio. **IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2003.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagem qualitativas**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2018.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

ZOMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3 p, 67-80, 2011.

ANEXOS I

Tabela 1- Materiais utilizados no experimento

Materiais utilizados	Quantidades
Tubo de ensaio	3 unidades
Morangos	3 unidades
Água	100ml
Detergente	5ml
Álcool	5ml
Sal de cozinha	1 colher de chá
Pano ou coador	1 unidade
Saco plástico transparente	1 unidade

Figura 1- Amostra do DNA do morango

