

A UTILIZAÇÃO DE MODELO DIDÁTICO FACILITADOR DO ENSINO DE GENÉTICA

Mônica Rocha de Oliveira ¹

INTRODUÇÃO

Os conteúdos de Genética é um dos problemas mais frequentes no Ensino de Ciências e Biologia, exigindo conhecimentos prévios em diversas áreas, como: Biologia Molecular (estrutura das moléculas que organizam a estrutura e função da célula), Citologia (a qual deveria ser compreendida como Biologia Celular, compreendendo-se as diferentes etapas da vida de uma célula, ou seja, o ciclo celular e como os processos de Divisão Celular estão inseridos nesse contexto), Citogenética e fundamentos matemáticos (Frações, Probabilidades, Regra de Três) (MOREIRA; SILVA, 2001; CANAL; BASTOS, 2001; FABRÍCIO et al., 2006).

A dificuldade de compreensão dos conteúdos abordados na genética pode está relacionado pelo grande número de conceitos abordados e a natureza, por vezes, abstrata dos temas leva os alunos a decorarem termos ao invés de verdadeiramente compreendê-los e relacioná-los com seu cotidiano (KREUZER; MASSEY, 2002, ARAÚJO et al., 2011). Os conhecimentos prévios devem ser relacionados aos novos conteúdos que estão sendo abordados, para isso também é requerido raciocínio lógico, o que possibilitará ao aluno perceber relações existentes entre a transmissão das características hereditárias e o processo de divisão celular (meiose), responsável pela formação dos gametas (gametogênese), assim como o número de cromossomos presentes nas formas haplóide e diplóide das células, o que vai interferir na fecundação para gerar indivíduos idênticos aos preexistentes (COSTA, 2000).

Entre as principais dificuldades no estudo da genética está o entendimento do ciclo celular, o que implica na compreensão da dinâmica dos cromossomos e da relação entre alelos e cromossomos homólogos. Estas dúvidas são acrescidas no estudo da meiose. Muitos estudantes não compreendem que este processo, que resulta na formação dos gametas, é fundamental para a manutenção do número cromossômico de uma espécie (BRAGA, 2010).

Essa grande quantidade de conceitos teóricos existentes no conteúdo de Genética e a falta de metodologias voltadas para o um aprendizado lúdico e motivador, dificulta a assimilação dos aspectos conceituais, levando os alunos à memorização e não ao aprendizado. Esse fato ressalta a necessidade de atividades alternativas e práticas no ensino da genética que auxiliem no aprendizado dos alunos como complementação dos conceitos teóricos (MARTINEZ et al., 2008).

Os modelos didáticos surgem como alternativas que proporcionam a experimentação e conduzem os estudantes a relacionar teoria e prática, propiciando condições para a compreensão dos conceitos, o desenvolvimento de habilidades e contribuindo para a aprendizagem mais significativa (CAVALCANTE; SILVA, 2008). Os modelos didáticos utilizados no ensino da genética tem sido relevante como ferramentas para facilitar a compreensão e a contextualização dos temas estudados (CASTELÃO; AMABIS, 2008).

A ideia da construção de um modelo didático para facilitar o processo de ensino aprendizagem surgiu diante da vivência em duas turmas de técnico integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Macau, localizado no município de Macau, Estado do Rio Grande do Norte.

¹ Professora do Biologia do Instituto Federal do Rio Grande d Norte - RN, [monica.rocha.@ifrn.edu.br](mailto:monica.rocha@ifrn.edu.br); (83) 3322.3222

Ao introduzir os conceitos básicos de genética nas duas turmas durante as aulas de Biologia 2 no ensino médio percebi a dificuldade dos alunos de compreensão principalmente de genes, DNA, RNA, cromossomo homólogos, genótipo, fenótipo. Quando foi introduzido os experimentos de Mendel com objetivo de entender a transmissão de características hereditárias de geração a geração foi observado a dificuldade em conhecimentos prévios de formação de gametas (meiose).

Diante dessa vivência em sala de aula pode-se refletir a necessidade de uma atividade alternativa com intuito de facilitar o processo ensino aprendizagem, além de contribuir com uma atividade em que os alunos fossem os sujeitos do seu próprio aprendizado. Neste sentido, o presente trabalho objetivou propor a produção de modelo didático para facilitar a compreensão da 1ª Lei de Mendel.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia localizado no município Macau, Estado Rio Grande do Norte, sendo desenvolvido com um total de 40 discentes do 4ª ano de duas turmas de 2018 do Técnico integrado ao ensino médio na disciplina de Biologia 2. O trabalho proposto foi realizado como atividades complementares as atividades planejadas. Antes da aplicação do recurso didático o conteúdo foi introduzido em aulas expositivas dialogadas. Após as aulas teóricas, os alunos foram encaminhados para o Laboratório de Ensino de Ciências para execução da atividade com modelo didático, no qual, os discentes foram organizados em grupos. A presente pesquisa se caracteriza de natureza qualitativa, onde o instrumento de coleta de dados foi realizado a partir das observações feitas durante aula e da aplicação de um questionário com perguntas subjetivas.

O modelo didático proposto foi projetado e realizado com uso de materiais de fácil acesso e manipulação para simulação dos processos que ocorrem durante a formação de gametas (meiose) de um dado genótipo de um indivíduo baseado na teoria cromossômica da herança. O modelo possui elementos simplificados, com representações didáticas e fontes de informações, destacando-se as limitações e vantagens do mesmo, ao explorar os aspectos conceituais da genética e os processos representados.

Objetivo do modelo didático

Construir um modelo didático com elementos dos cromossomos homólogos de um genótipo de um indivíduo com base nas 1ª Lei de Mendel facilitar a compreensão do armazenamento e transmissão dos caracteres hereditários e os processos de formação de gametas, propiciando aos professores e alunos a utilização de materiais alternativos no ensino da Genética.

Material necessário

Uma folha de isopor; 1 pincel atômico preto; 10 palitos de dentes; 5 jujubas de cor amarela e 5 jujubas de cor verde.

Procedimentos

Foram construídos cromossomos homólogos com genes alelos de um dado genótipo representando a formação de gametas de um dado genótipo baseado na 1ª Lei de Mendel. Os cromossomos foram representados por palitos de dentes e os genes alelos por jujubas

coloridas. Foi feito círculos com pincel atômico no isopor para representar a célula germinativa; cada palito representou uma cromátide irmã do cromossomo homólogo da célula germinativa e as jujubas representam os genes. Para fazer os alelos dominantes, foram colocadas nos palitos jujubas amarelas e os alelos recessivos foram identificados com jujubas verdes.

DESENVOLVIMENTO

Estudos realizados com alunos mostram as dificuldades na aquisição de conhecimentos sobre os conceitos do ensino de Genética (JUSTINA, RIPEL, 2003; LORETO, SEPEL, 2003; ANDRADE et al., 2004). Essa dificuldade no ensino e aprendizagem na área de genética pode ser pela abstração dos conceitos e pelo pouco uso de recursos didáticos que facilitem o mesmo, causando o desinteresse e a desmotivação, dificultando a contextualização e compreensão dos conteúdos de genética (CASTELÃO; AMABIS, 2008; TEMP; BARTHOLOMEI-SANTOS, 2013). O fortalecimento na aprendizagem de genética dos alunos pode ser alcançado a partir da utilização de práticas pedagógicas inovadoras e estimulantes, em que cabe o professor, buscar alternativas viáveis para executar metodologias que propiciem aos alunos um bom desempenho no aprendizado.

Neste cenário, o uso de modelos didáticos no ensino, além de facilitarem o conhecimento, permite ao professor despertar o interesse dos alunos tornando a aula mais atrativa e prazerosa, motivando-os a participarem e se envolverem no processo de ensino e aprendizagem (MADUREIRA et al., 2016; FONTENELE; CAMPUS, 2017). Pesquisas mostram o reconhecimento e contribuição positiva da utilização de modelos didáticos no ensino de genética (BRITO et al., 2005; KLAUBERG, 2015), em que esse modelos apresenta-se como um recurso capaz de unir teoria e prática, fazendo da aula um momento não só de aprendizagem bem como de interação, participação e criatividade (FONTENELE; CAMPUS, 2017). Com o uso dos modelos didáticos o aluno sente-se estimulado e tem condições de desenvolver, normalmente, o processo de construção do conhecimento com sucesso, portanto, ocorre aprendizagem (TEMP; BARTHOLOMEI-SANTOS, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Turma de 40 alunos da Turma de Biologia 2 participou das atividades propostas pela pesquisa, sendo vinte e uma mulheres e dezenove homens, todos matriculados no curso Técnico de Informática do IFRN/ Campus Macau. O modelo didático produzido representa o processo de formação de gametas de um dado genótipo baseados na 1ª Lei de Mendel. A partir deste modelo é possível compreender o armazenamento e transmissão dos caracteres hereditários como papel central da genética. Com os elementos do modelo é possível também entender conceitos básicos da genética, como: genes alelos, cromossomos homólogos, cromátides irmãs, morfologia do cromossomo e DNA. Os organismos diploides ($2n$) possuem no núcleo celular dois conjuntos de cromossomos (pares de cromossomos homólogos). Cromossomos homólogos são duas cópias de um cromossomo (similares e de mesmo tamanho), um é proveniente do genitor masculino e o outro do feminino (ALBERTS et al., 2006; SNUSTAD et al., 2008; SILVA, 2015).

Além disso, pode se explicar com limitações a formação de gametas (meiose), iniciando pela fase S da interfase, período em que ocorre a duplicação do DNA e no qual cada cromossomo passa a ter sua cromátide irmã. Esta fase é um dos pontos que dificulta a compreensão dos estudantes em relação à meiose (SILVA et al., 2017).

O modelo didático proposto também permite demonstrar os tipos de gametas produzidos a partir de um dado genótipo resultado da segregação baseado nos experimentos do cruzamento de ervilhas realizado por Mendel que resultou na 1ª Lei de Mendel, onde conclui que “Todas as características de um indivíduo são determinadas por genes que se segregam, separam-se, durante a formação dos gametas, sendo que, assim, pai e mãe transmitem apenas um gene para seus descendentes”. Os alunos de Ensino Médio apresentam dificuldades em compreender o processo de segregação (FABRÍCIO et al., 2006; SILVA, 2015). A questão subjetiva 1 sobre a quantos tipos de gametas foram formados por uma célula germinativa baseada na atividade experimental que simulou o experimento da primeira Lei de Mendel mostrou que 82,5% dos alunos responderam corretamente e 17,5% tiveram dúvidas para responder.

O modelo proporciona também a compreensão de que os genes que controlam uma característica hereditária específica pode ter formas alternativas e serem representados por um símbolo, por exemplo: letras maiúsculas e minúsculas (“A” e “a”; “B” e “b”), quando existem apenas duas formas alélicas para o gene. Os genes representados por letras sobre os cromossomos permite que sejam trabalhados conceitos como alelos, lócus, homozigoto e heterozigoto, termos fundamentais para a compreensão dos aspectos conceituais da genética e às vezes tão abstratos para os estudantes (TEMP, 2011).

Após a aplicação da atividade foi perguntado aos alunos se o modelo didático facilitou o aprendizado do conteúdo da 1ª Lei de Mendel e se proporcionou um momento de interação com outros alunos. Das respostas, 87,5% dos estudantes responderam que sim, o modelo didático possibilitou o entendimento da segregação dos fatores através da simulação do experimento da primeira lei de Mendel e que o modelo tornou a aula dinâmica e atrativa, o qual quebrou a rotina do uso de datashow e slide para aprender os conteúdos.

Pode-se observar que a produção do modelo proposto alcançou os objetivos, já que a construção uso na aula como atividade complementar incentivou a participação e interesse dos alunos pelo conteúdo, contribuindo assim na aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do modelo didático proposto como atividade alternativa nas aulas auxilia na compreensão de aspectos conceituais a genética além de ser uma atividade que facilita o processo ensino aprendizagem e estimula a criatividade, o trabalho coletivo e propicia o aumento do interesse pelo conteúdo. Pode-se constatar durante a experiência em sala de aula nas duas turmas de ensino médio integrado, que este trabalho atingiu o objetivo proposto de fortalecer conceitos da genética, motivar e atrair a atenção dos alunos e proporcionar uma melhor compreensão do experimento de Mendel importante para entendimento do objetivo central da genética que é o armazenamento e transmissão das características hereditárias ao longo das gerações. Esse modelo proposto também pode ser utilizado abordando a 2ª Lei de Mendel e os experimentos de Thomas Morgan com as moscas de frutas sobre a transmissão de características, onde o conjunto de genes de um mesmo cromossomo não se separa na formação de gametas, a não ser que ocorra a permutação.

Palavras-chave: modelo didático; ensino de genética, Mendel, genes, segregação de fatores.

REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B.; BRAY, D.; HOPKIN, K.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Fundamentos da Biologia Celular**. Artmed Editora S.A., 2ª ed: Porto alegre, 2006.
- ANDRADE, F.C.M.; CORREA, R.C.; V.C.F., SILVA. **Avaliação do conhecimento da população sobre genética e algumas das suas implicações**. In: 50º Congresso Brasileiro de Genética. Congresso Brasileiro de Genética. Ribeirão Preto, 2004. p. 17.
- ARAÚJO, M. F. F; SOUSA, R. A.; SOUSA, I. C. **Instrumentação para o Ensino de Biologia I**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, ed. 2º. Rio Grande do Norte, 2011.
- BRAGA, C. M. D. S. **O Uso de Modelos no Ensino da Divisão Celular na Perspectiva da Aprendizagem Significativa**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências) –Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, 2010.
- BRITO, S.R.; SANTOS, T.L.T.; SILVA, A.S.; COSTA, K. ; E. L. FAVERO. Apoio Automatizado à mediação da aprendizagem baseada em experimentos. **Renote**. 3, 2. 2005.
- CANAL, R. R.; BASTOS, F. A **Abordagem de Temas Contemporâneos no Ensino de Biologia: análise de uma experiência**. Encontro Regional de Ensino de Biologia (1:2001: Niterói) Niterói 2001. 504p.
- CASTELÃO, T.B.; AMABIS, J. M. **Motivação e ensino de genética: um enfoque atribucional sobre a escolha da área, prática docente e aprendizagem**. In 54º Congresso Brasileiro de Genética, p.5 . 2008.
- CAVALCANTE, D.; SILVA, A. **Modelos didáticos e professores: concepções de ensino aprendizagem e experimentações**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFRP. 2008.
- CASTELÃO, T.B.; AMABIS, J.M. **Motivação e ensino de genética: um enfoque atribucional sobre a escolha da área, prática docente e aprendizagem**. In 54º Congresso Brasileiro de Genética. Salvador, 2008.
- COSTA, M. V. (Org.) **Estudos Culturais em Educação: mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema**. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, 2000.
- FABRÍCIO, M. F. L.; JÓFILI, Z. M.S.; SEMEN, L. S.M.; LEÃO, A. M.A.C. A. **Compreensão das Leis de Mendel por Alunos de Biologia na Educação Básica e na Licenciatura**. Ensaio – Pesquisa em Educação e Ciências, Vol.08, Ano 01. Julho, 2006.
- FONTENELE, M.S.; CAMPOS, F.L. Proposta de modelo didático como facilitador do ensino da estrutura do DNA em uma escola pública na região meio norte do Piauí, Brasil. **Revista ESPACIOS**. V. 38. Nº 45, p.21-32. 2017.
- JUSTINA, L.A.D.; J.L. RIPPEL. Ensino de Genética: **Representações da Ciência da Hereditariedade no Nível Médio**. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru. Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru: ABRAPEC.2003.
- KLAUBERG, S. D. W. **O Lúdico no Ensino da biologia uso de um modelo didático para ensino da divisão celular mitótica**. 2015. 21 f. Monografia (Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio)- Universidade Federal do Paraná, Nova Londrina, 2015.
- KREUZER, H.; MASSEY, A. **Engenharia genética e biotecnologia**. 2ª ed., São Paulo, Artmed, 2002.
- LORETO, E.L.S.; SEPEL, L.M.N. A escola na era do DNA e da Genética. **Ciência e Ambiente**, v. 26, p.149-156, 2003.
- MADUREIRA, H. C. et al. O uso de modelagens representativas como estratégia didática no ensino da biologia molecular: entendendo a transcrição do DNA. **Revista Científica Interdisciplinar**. V. 3, n. 1, p. 17-25, jan/mar. 2016.

- MARTINEZ, E.R.M; et al. **Show da genética: Um jogo interativo para o ensino de genética. Genética na escola.** SBG, 2008.
- MOREIRA, M. C. A.; SILVA, E. P. **Concepções Prévias: uma revisão de alguns resultados sobre Genética e Evolução.** Encontro Regional de Ensino de Biologia (1:2001: Niterói) Niterói, 2001. 504p.
- SILVA, A.A.S.; PEREIRA, M.G., GARCIA, A.C.L. **Proposta de um modelo didático para Facilitar a compreensão da Meiose e Conceitos de Genética.** Congresso Brasileiro de Educação. ISSN 2358-8829V.1, 2017.
- SILVA, L.F.O. **Descobrimos as Ervilhas de Mendel.** Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas). Universidade Federal do Paraná. 44fls. 2015.
- SNUSTAD, D.P.; SIMMONS, M.J. **Princípios de Genética.** Guanabara Koogan, 4ªed.: Rio de Janeiro, 2008.
- TEMP, D. S. **Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia.** Dissertação de Mestrado (Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e Saúde). UFSM, Santa Maria, 2011. 85 fls.
- TEMP, D.S.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M.L. Desenvolvimento e uso de um modelo didático para facilitar a correlação genótipo-fenótipo. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en CienciaS-REIEC.** V. 8 N .2. 2013.