

## DIAGNÓSTICO DO CONTEÚDO E O USO DE ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS NO ENSINO DA GENÉTICA E DO DNA, EM SÃO RAIMUNDO NONATO – PI.

Sandra Braz dos Santos<sup>1</sup>  
Marla Arianne Almeida Silva<sup>2</sup>

### INTRODUÇÃO

Um dos objetivos da escola é o de formar cidadãos e o ensino de Ciências/Biologia tem uma posição de destaque nessa tarefa (KRASILCHIK, 2008). A formação científica e biológica visa que o cidadão seja capaz de tomar decisões no âmbito coletivo e individual, num contexto ético. Nesse ensejo, a pesquisa proposta vem se aliar às demandas do ensino de ciências atual, buscando investigar se tem sido executado de forma a conduzir o conhecimento científico e atualizado nos conteúdos de Genética e DNA.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2006), os conteúdos de genética devem ser abordados de modo a discutir seus pressupostos, seus limites, promovendo, além de outros conhecimentos, o entendimento da transmissão das características, transgenia, clonagem. Embora, as inúmeras inovações científicas e tecnológicas da atualidade estejam inclusas na grade curricular das escolas públicas no Brasil, um número considerável dos alunos não conseguem contextualizar os conteúdos de genética vistos em sala de aula com a realidade na qual estão inseridos (MOURA, et al, 2013).

Portanto, faz-se necessário a realização de um diagnóstico do ensino de genética, com enfoque no DNA, em turmas da terceira série do ensino médio das escolas públicas do município de São Raimundo Nonato-PI, tendo como objetivo o diagnóstico das estratégias metodológicas empregadas pelos docentes para o ensino desses temas.

Para contemplar a pesquisa escolheu-se a estratégia de observação dos professores em sala de aula. A observação obedeceu critérios pré-estabelecidos por autores como Creswell (2010), Marconi e Lakatos (2018) e pelos PCNEM, dentro do recorte do conteúdo já citado, totalizando 12 horas de observação.

Após as observações verificou-se o uso frequente de recursos multimídia no desenvolvimento das aulas e o uso de seminários como estratégia metodológica. Porém alguns destes recursos não foram bem explorados ou conduzidos de maneira satisfatória. Silveira (2013) ressalta que conhecer os pontos principais sobre as dificuldades de aprendizagem que os educandos apresentam é essencial no sentido de melhorar o processo educacional por meio da elaboração de novas formas para contornar tais limitações.

Conclui-se que, apesar das tentativas de alguns professores em utilizar de recursos metodológicos tecnológicos, os mesmos não conseguem fazer com eficiência. Além disso, os métodos avaliativos foram executados, em sua maioria, de forma insatisfatória para o ensino/aprendizagem previsto pelos PCNs.

### METODOLOGIA

As observações foram realizadas em cinco turmas de terceira série do ensino médio em três escolas estaduais do município de São Raimundo Nonato, Piauí, identificadas nesta

<sup>1</sup>Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, [sandrabraz0410@gmail.com](mailto:sandrabraz0410@gmail.com);

<sup>2</sup>Professora Orientadora, Mestre em Genética e Biologia Molecular. Docente da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, [marla.arianne@srn.uespi.br](mailto:marla.arianne@srn.uespi.br);

pesquisa como Unidade Escolar “01”, “02” e “03”. No total três professores participaram da pesquisa, cujas identificações foram professor(a) “X”, “Y” e “Z”.

Na Unidade Escolar “01” foram observadas quatro aulas com duração de 50 minutos, cada, em uma turma de 25 alunos. A observação na Unidade Escolar “02” foi realizada em duas turmas: Turma “A” com 20 alunos e a “B” com 23, sendo que foram observadas quatro aulas (duração de 50 minutos, cada), uma na turma “A”, duas na turma “B” e na última aula as duas turmas estavam juntas. Na Unidade Escolar “03” foram observadas seis aulas (duração de 50 minutos, cada), em três turmas, sendo duas com 35 alunos cada, e uma com 36.

Ao todo foram aproximadamente 12 horas de observação dos três professores analisados, durante o período de 23 de maio a 18 de junho de 2019.

## DESENVOLVIMENTO

Ao longo dos últimos séculos testemunhamos inúmeros progressos no que se refere às pesquisas no ramo da genética, especificamente na biologia molecular com a descoberta do material genético, o ácido desoxirribonucleico (DNA) (MALACINSKI, 2005).

Para alcançar o conhecimento que existe atualmente sobre as características da molécula de DNA e todo o aparato que conduz a transmissão das informações genéticas armazenadas nessa molécula, foi necessário o empenho de pesquisadores de várias áreas do conhecimento, onde o pioneiro foi o monge Gregor Mendel (MORENO, 2007). Anos mais tarde, o bioquímico Johann Friedrich Miescher, analisou uma amostra de pus e identificou uma substância ácida e denominou-a nucleína, a natureza ácida do material foi comprovada em 1889 por Richard Altmann que a nomeou como ácido nucléico, posteriormente, foi determinado que o nucleotídeo é a sua unidade fundamental, sendo este organizado em fosfato, açúcar e bases nitrogenadas. (ANDRADE; CALDEIRA, 2009).

Por volta da década de 1940, a natureza química do material genético foi elucidada, acontecimento importante para compreender a hereditariedade, e despertar o interesse de pesquisadores a desvendar a estrutura do DNA (ANDRADE; CALDEIRA, 2009; OLIVEIRA, 2009). Erwin Chargaff elucidou as proporções existentes entre as bases nitrogenadas (OLIVEIRA, 2009), as análises de difração de raios-X da molécula por Rosalind Franklin, contribuíram para que James Dewey Watson e Francis Harry Compton Crick publicassem em 1953, na revista *Nature*, um artigo propondo o modelo da estrutura do DNA, a dupla hélice (MORENO, 2007).

Essas importantes descobertas geraram, no meio científico, um aprofundamento nos estudos do DNA, que possibilitou o entendimento de como ocorre a transmissão genética a nível molecular (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005).

Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) propõem aperfeiçoamentos educacionais, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), introduzindo conceitos atuais da Biologia, mais precisamente relacionadas à genética, e sua aplicabilidade de maneira contextualizada. O ensino das alterações genéticas e da dinâmica celular e molecular deve ocorrer de forma que seja possível a compreensão desses processos como sendo eventos simultâneos. É importante que o aluno consiga relacionar os processos que acontecem no material genético, bem como a composição da dupla hélice do DNA, com os estudos sobre as leis da herança mendeliana e parte de suas derivações (BRASIL, 2004).

Grande parte das pesquisas atuais da área de Ensino de Genética parte da identificação de problemas, como as dificuldades de entendimento e diferenciação de termos, para sugerir metodologias e abordagens diferenciadas que permitem minimizar a dificuldade do professor em tornar a aprendizagem do conteúdo algo expressivo para o aluno (AYUSO; BANET, 2002). Autores como Melgar (2014), afirma que os alunos apresentam certa dificuldade na

compreensão e distinção dos conceitos envolvidos nessa área, especialmente devido à linguagem pela qual ela é caracterizada, além de seu extenso vocabulário. Perante essa realidade, evidencia-se que a forma como o ensino é articulado e dirigido está consistindo de maneira ineficiente no sentido de promover o desenvolvimento conceitual (PEDRANCINI, et al, 2007).

Existe a necessidade de introduzir as descobertas moleculares no ensino médio (OLIVEIRA; SILVA; ZANETTI, 2010), contextualizando as informações com a realidade de forma que haja uma real compreensão desses conceitos. Tal compreensão é importante por parte tanto do professor quanto do aluno (ROSA, 2011). Alguns aspectos como a falta de recursos para metodologias práticas, bem como a falta de tempo que o professor dispõe para ministrar os conteúdos em sala de aula, também contribui para essas dificuldades (SILVEIRA, 2013).

No que tange ao recorte metodológico e local da pesquisa, pode-se salientar que as provocações e diagnósticos sobre ensino de genética nas escolas, alimentado, principalmente, durante a experiência no ensino superior, foi e tem sido o percurso na elaboração da proposta e na obtenção dos dados. Avaliar porque, quais e quem são os algozes no ensino de genética, bem como identificar aqueles que contribuem positivamente para sua execução, tem sido a trajetória da pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das observações realizadas foram obtidos os seguintes resultados. Sobre a Unidade Escolar “1”, professor X, foram observadas as seguintes aulas: “Interação gênica”, “Ligação e recombinação gênica”. O professor utilizou slides e projetor multimídia, com a presença de imagens, notando-se que o conteúdo foi apresentado de forma didática e com segurança, empregando exemplos típicos, preocupando na contextualização do conteúdo. Ao final das aulas o professor sempre solicitava que os alunos resolvessem exercícios do livro didático ou tragos por ele. Foi observado que o professor X sempre corrigia as questões em sala de aula, discutindo com alunos de forma participativa e contextualizado os exercícios, principalmente as questões de herança e hereditariedade.

Segundo Rossasi e Polinarski (2011), as discussões propostas pelo professor em sala de aula, propiciam aos alunos a participação intelectual nas atividades de investigação, tornando os conteúdos mais agradáveis e estimulantes. A utilização de ferramentas visuais nas aulas pelos professores, como o *PowerPoint* e projetor multimídia também oferece vantagens para a fixação dos conteúdos trabalhados, além disso, o professor obtém melhores resultados em suas apresentações (NICOLA; PANIZ, 2017).

A contextualização dos conteúdos com os conhecimentos prévios dos educandos é essencial para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018). De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, a contextualização deve ocorrer não somente para facilitar os assuntos e torná-los atrativos, mas principalmente deve permitir que o aluno seja capaz de compreender a importância de tal conhecimento para sua vida, valorize sua realidade e passe a ver novas possibilidades de mudança (BRASIL, 2006). Quanto ao uso do livro didático, este ainda constitui-se como um recurso de fundamental importância, visto que representa em muitos casos o único material de apoio didático disponível para alunos e professores, mas é imprescindível o uso crítico e consciente deste material pelo docente (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Na Unidade Escolar “2”, o professor Y, foram observadas as aulas com os temas “A natureza química do material genético”, “Genes, Transcrição e a Formação de proteínas” e “Código Genético”. Os recursos metodológicos utilizados em todas as aulas foi o projetor multimídia com uso de slides e a execução de questões em algumas aulas. As imagens

exibidas foram em quantidade insuficiente para a complexidade do assunto, e não apresentavam boa qualidade, além disso, algumas não foram exploradas pelo(a) professor(a) durante a explicação. O uso de questões (objetivas e subjetivas) foi observado em vários momentos. Durante e ao término das aulas, geralmente, eram realizadas perguntas gerais sobre as informações dadas.

Boa parte das informações em biologia são obtidas por meio da observação direta dos organismos ou fenômenos ou através da observação de figuras, modelos entre outras representações. Como nem sempre é possível observar de forma direta o objeto de estudo, as imagens e ilustrações podem substituir e esclarecer as experiências. Para isso esses recursos devem apresentar uma boa qualidade, para que o discente consiga visualizar e entender a estrutura ou organismo (KRASILCHIK, 1996).

Nas observações do professor Z, da Unidade Escolar “3”, diagnosticou-se que o tema “Genética e biotecnologia na atualidade”, foi insuficientemente trabalhado. O professor Z utilizou o seminário como a estratégia metodológica para abordar o tema, justificando a escolha da estratégia como uma forma de melhorar as notas dos alunos. Os seminários foram conduzidos nas três turmas, cujo tema foi fragmentado em cinco subtemas, a saber: i) Melhoramento genético e biotecnologia na atualidade; ii) Engenharia genética; iii) Clonagem do DNA; iv) Misturando genes entre espécies: transgênicos; e v) Desvendando o genoma humano. Todos os grupos nas três turmas utilizaram o recurso metodológico projetor multimídia e slides na apresentação. O professor Z não contribuiu com os seminários, não questionou os alunos, não trouxe informações para acrescentar aos seminários. Ao final das apresentações o professor teceu comentários gerais e sucintos, sem fazer referência aos conteúdos abordados, e, nem tampouco, orientando os alunos sobre acertos ou erros de informações e de estratégias de apresentação. Sobre o tema conduzido nos seminários, observou-se que os alunos se sentiram inseguros com os temas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) recomendam a utilização de seminários como estratégia para trabalhar a dificuldade que os alunos geralmente apresentam de se expressarem de forma coerente e inteligível, pois este recurso ajuda-os a ordenar as ideias para poder expô-las e defendê-las em sala de aula, preparando-os para ouvir e debater críticas recebidas (BRASIL, 2006). No entanto, deve-se estabelecer o diálogo crítico, instigando a produção do conhecimento de forma cooperativa pelos estudantes e professores (ZANON; ALTHAUS, 2010). É papel do professor conduzir a sessão de crítica ao final de cada apresentação, realizando comentários a respeito de cada trabalho e sua apresentação, organizando uma síntese integradora do que foi exposto, e esclarecendo dúvidas caso haja (ANASTASIOU; ALVES, 2006).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse estudo, diagnosticamos que, nas escolas e professores analisados, as estratégias de ensino do conteúdo de genética e DNA obedecem o rito do ensino tradicional. Embora limitados, os recursos didáticos utilizados, percebeu-se que a maioria dos professores tinham domínio de conteúdo.

Por ser a primeira pesquisa com esse teor e importância, em escolas públicas de São Raimundo Nonato, esses resultados se lançam como incentivos para que outras análises sejam conduzidas, no que tange ao ensino de todas as Ciências e frente as diversidades culturais e tecnológicas hoje nos apresentada.

Reconhecemos, portanto, que a divulgação dos resultados obtidos na presente pesquisa em plataformas científicas é o meio de ampliar a reflexão sobre a condução do ensino de genética em escolas públicas.

**Palavras-chave:** Ensino de Genética; DNA; Recurso metodológico.

## REFERÊNCIAS

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

AYUSO, G.; BANET, E. Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. **Enseñanza de la Ciências**, v. 20, n. 1, p. 133-157, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Volume 2. 2006.

BRASIL. Secretaria de educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC/SEF, 2004.

CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3 ed. Artemed – Porto Alegre, 2010.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO; M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4ª ed. Cortez. São Paulo, 2011.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 259-271, 2018.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 3ª ed. Harbra Ltda. 1996.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 6ª ed. Edusp. São Paulo, 2008.

LIMA, A. C.; PINTON, M. R. G. M.; CHAVES, A. C. L. O entendimento e a imagem de três conceitos: DNA, gene e cromossomo no ensino médio. 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p464.pdf>. Acesso:10/08/2019.

MALACINSKI, G. M. **Fundamentos de biologia molecular**. Traduzido por MOTTA, P. A. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2005.

MARCONI, M, A; LAKATOS, E, M. **Metodologia do trabalho científico: projetos de pesquisa, pesquisa bibliográfica, tese de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusões de curso**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MELGAR, D. H. A. **O Ensino de genética em escolas públicas de Goiânia**. Pontifícia Dissertação- Universidade Católica de Goiás Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Programa de Mestrado em Genética. Goiânia- GO, 2014.

MORENO, B. A. **Genética no Ensino Médio: dos Parâmetros Curriculares Nacionais à sala de aula**. Monografia (Especialização) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, 2007.

MOURA, J. et al. **Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina**, v. 34, n. 2, p. 167-174, jul./dez. 2013.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M.. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

OLIVEIRA, T. B.; SILVA, C. S. F.; ZANETTI, J. C. **Pesquisas em Ensino de Genética (2004-2010)**. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Campus de Bauru. 2010.

OLIVEIRA, V. D. R. B. **As dificuldades da contextualização pela história da ciência no ensino de biologia: o episódio da dupla-hélice do DNA**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2009.

PEDRANCINI, V. D. **Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol. 6, Nº 2, 299-309, 2007.

ROSA, R. T. N. **Do gene à proteína: explorando o genbank com alunos do ensino médio**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Rio Grande do Sul, 2011.

ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir da prática docente. Lume UFRGS**. Porto Alegre, 2011.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. **A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 223-233, 2005.

SILVEIRA, M. L. **Dificuldade de aprendizagem e concepções alternativas em Biologia: a visão de professores em formação sobre o conteúdo de citologia**. Universidade Federal do Rio Grande Do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Natal- RN, 2013.

ZANON, D. P.; ALTHAUS, M. T. M. **Possibilidades didáticas do trabalho com o seminário na aula universitária**. Anais do Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sul–Anpedsul. Londrina, PR, Brasil, v. 8, 2010.