



APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE BIOLOGIA MOLECULAR

JOSÉ CARLITO DO NASCIMENTO FERREIRA JÚNIOR; ROSEMAR SILVA LUZ RAMOS

RESUMO

Introdução. As proteínas são os compostos orgânicos mais abundantes nas células e dentre as macromoléculas são as que apresentam a maior diversidade de forma e funções. Sabendo das dificuldades nesse conhecimento o método de estudo por investigação se propõe a contribuir com o ensino-aprendizado baseadas no protagonismo e no desenvolvimento do pensamento científico dos educandos. **O objetivo** dessa atividade foi avaliar a eficácia do Ensino por Investigação como ferramenta pedagógica no ensino de biologia a nível médio por meio da aplicação de uma Sequência Didática Investigativa. **A metodologia** se deu por meio de uma abordagem qualitativa. O público alvo escolhido foi uma turma da segunda série do Novo Ensino Médio do Centro de Ensino José De Anchieta no estado do maranhão, na cidade de Pinheiro. A sequência didática foi desenvolvida em quatro etapas, na primeira os alunos leram um noticiário intitulado “Os Prions”, mediante essa leitura passaram ao desenvolvimento de hipóteses sobre a função das proteínas, caracterizando a segunda etapa. Na terceira etapa foram em busca de comprovação de suas teorias através do ensino investigativo, e na última etapa construíram e apresentaram seus resultados. **Resultado e Discussão.** A sequência didática investigativa alcançou o resultado esperado das pesquisas, os alunos chegaram na descoberta das principais funções das proteínas no metabolismo, como são formadas, estruturas e algumas patologias para o organismo devido a algumas disfuncionalidades genéticas. **Considerações Finais.** Concluímos que o Ensino por Investigação nas aulas de biologia através da aplicação de uma Sequência Didática Investigativa contribuiu significativamente nesse estudo das proteínas no desenvolvimento do ensino-aprendizado nas aulas de biologia com relação ao nosso público-alvo.

Palavras-chave: Química da vida; Proteínas; José de Anchieta; Ensino por Investigação

1 INTRODUÇÃO

O ensino de biologia nas escolas do ensino médio ainda é um grande desafio para a maioria dos professores, e um dos maiores obstáculos é vencer o tradicionalismo. Segundo Mourão e Sales (2018) é comum encontrar cenários de práticas de ensino com aulas conteudistas e meramente expositivas. Dessa forma o aluno é apenas um sujeito passivo, tendo suas habilidades inibidas quando deveria ser participativo no desenvolvimento do ensino na sala de aula.

O ensino por investigação propõe rever conceitos tradicionais e atualizar metodologias que sejam de acordo com o novo cenário educacional. Segundo Brasil (2000) a condição indispensável para os juízos de valor e as escolhas inevitáveis à realização de um projeto próprio de vida, requer uma avaliação permanente, e mais realista possível, das capacidades próprias e dos recursos que o meio oferece.

A motivação é um dos fatores determinantes para a aprendizagem, porque demonstra o

interesse pessoal a procura do conhecimento (Mourão e Sales, 2018). O que leva a creditar que o ensino por investigação é motivador, por fazer do aluno o protagonista e o construtor do seu próprio conhecimento.

Esta metodologia de ensino permite que o professor estimule os alunos na elaboração de hipóteses a partir de práticas investigativas que valorize o conhecimento prévio dos alunos, proporcionando um ambiente de debates, pesquisas e compartilhamento de informações. Todas essas habilidades são desenvolvidas durante um longo processo, deixando o ensino tradicional-passivo por um ensino crítico onde o aluno é o protagonista.

O passo inicial para o desenvolvimento dessas práticas metodológicas é o desenvolvimento de uma sequência didática investigativa. Podendo ser definida como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas (Zabala, 1998) com o objetivo de promover o ensino por investigação em sala. A investigação como método de ensino é uma abordagem que tem como premissa um questionamento inicial (Santana et al, 2018) possibilitando a construção do pensamento crítico e reflexivo por meio de elaboração de hipóteses a serem testadas e respondidas de maneira favorável ao pensamento científico.

Desse modo este trabalho propõe a construção e aplicação de uma sequência didática investigativa no ensino de “proteínas e a química da vida” com uma turma de segunda série do ensino médio tendo como metodologias utilizadas o ensino por investigação e a sala de aula invertida. A escolha do tema foi motivada pelo interesse dos alunos pelo conhecimento do metabolismo humano com temáticas muito atuais e discutidas entre os adolescentes, como: obesidade, exercícios físicos, cuidado com a alimentação, uso de alimentos industrializados, doenças relacionada a alimentação etc.

As proteínas são componentes essenciais a todas as células vivas e estão relacionadas praticamente a todas as funções fisiológicas. São utilizadas na regeneração de tecidos; funcionam como catalisadores nas reações químicas que envolvem enzimas ou hormônios; estão relacionadas também nas reações imunológicas e, juntamente com os ácidos nucleicos, são indispensáveis nos fenômenos de crescimento e reprodução (ALMEIDA et al, 2007).

Esta atividade será desenvolvida na escola Centro de Ensino José de Anchieta localizada na área urbana, na qual os alunos são de condições socioeconômicas consideradas de baixa renda. O Centro de Ensino José de Anchieta possui quatro turmas de Ensino Médio com média de 35 a 40 alunos por turma. Associado a essa condição há pouco incentivo das políticas públicas educacionais, e como consequência os alunos apresentam baixo rendimento escolar.

A pergunta norteadora “Qual a função das proteínas?” originou-se a partir de uma matéria de jornal em torno dos “príons” em sala. Os príons são proteínas anormais capazes de reproduzir réplicas de si mesma e espalhar doença. Desse modo, espera-se que uma atividade investigativa tendo o aluno como protagonista desperte a motivação e contribua ao ensino de bioquímica.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 LOCAL DE ESTUDO E PÚBLICO ALVO

Esta atividade foi desenvolvida na escola Centro de Ensino José de Anchieta localizada no município de Pinheiro-MA. Tendo como público alvo uma turma de segundo ano do Ensino Médio com 40 alunos.

2.1.1 Estratégia de desenvolvimento.

A atividade proposta caracteriza-se por ser uma Sequência Didática Investigativa, cujo material de estudo foi em torno das proteínas e suas funções na química da vida. A sequência didática teve duração de 4 aulas que ocorreram no mês de outubro e novembro de 2023. A turma

foi dividida em cinco equipes de 08 alunos. Inicialmente foi entregue um texto de reportagem jornalística com o seguinte título **“Os Prions: a teoria do prion passa por um teste crucial”**; com duração de 10 min para leitura. Logo na sequência os alunos discutiram entre si as informações do texto sobre as novas descobertas científicas em torno dos prions, relacionando as informações obtidas com conhecimentos prévios sobre o assunto.

A situação problema central da investigação levantada para as equipes desenvolverem suas hipóteses foi: “Quais as principais funções das proteínas no organismo humano?”. A partir desse questionamento originou-se o surgimento de outras indagações por parte das equipes a serem respondidas, como por exemplo: Como as proteínas são formadas? Qual a relação entre metabolismo e proteína? E quais os principais tipos de proteínas? Esses questionamentos estiveram em torno do problema central, como norteadores para se chegar as possíveis soluções da situação-problema.

Os grupos foram definidos para a elaboração de hipóteses em torno da função das proteínas. A partir desse desenvolvimento cada grupo ficou responsável em comprovar ou refutar, se for o caso, suas afirmações prévias. Para isso as equipes foram em busca de investigações sobre o assunto em sites, artigos científicos relacionados, documentários no YouTube, leitura de livros e periódicos, entrevistas a profissionais da área, etc. Com base nesses estudos, possibilitando uma formulação de um pensamento lógico.

Após a testagem das hipóteses os alunos apresentaram seus resultados de forma criativa entre as equipes para toda a turma. As equipes se utilizaram de dinâmicas na forma de teatro, jornal, podcast, roda de conversa e seminários para a apresentação dos seus resultados. Ao final das apresentações ficou claro a desmistificação de conceitos errôneos do senso comum em torno das proteínas, alcançando de maneira satisfatória a solução acerca do problema investigado.

O Processo de avaliação se deu em dois momentos: Participação no desenvolvimento e apresentação do trabalho e através de breve relato explicando o que aprendeu com a atividade (teste discursivo). Tendo como critérios de avaliação os seguintes passos: 1. Interesse, envolvimento, responsabilidade e compromisso com a atividade, cooperação, relacionamento e harmonia do grupo; 2. Organização da apresentação; 3. Comunicação clara e respeitosa, interação com a classe; 4. Domínio do conteúdo apresentado; 5. Uso de estratégias e recursos adequados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira aula foi apresentada a temática a ser trabalhada e desenvolvido uma leitura de um texto jornalístico sobre novas descobertas acerca do prion, intitulado **“Os Prions: a teoria do prion passa por um teste crucial”** com duração de 10 min. Foi orientado aos alunos fazerem anotações sobre dúvidas relacionadas, estabelecendo uma ponte conceitual entre as informações do texto e seus conhecimentos prévios do assunto.

A investigação como método de ensino é uma abordagem que tem como premissa um questionamento inicial, desencadeando uma série de ações pedagógicas que permitirão que o estudante consiga respondê-la satisfatoriamente. Além disso, criam-se situações para que o aluno desenvolva o pensamento crítico e reflexivo (SANTANA, CAPECCHI E FRANZOLIN, 2018).

Imagem 01: Momento durante as explicações das atividades. **Fonte:** prof^o José Carlito



No segundo encontro, as equipes continuaram seu processo de investigação, utilizando os espaços de estudo da escola para reuniões e pesquisas no laboratório de informática, de biologia e na biblioteca. Fazendo levantamento de dados científicos em sites e artigos na internet e consultas em livros de biologia disponibilizados na escola. Estivemos o tempo inteiro orientando os grupos e auxiliando-os em algumas dúvidas em relação aos materiais de consulta.

Imagem 02: Levantamento de dados científicos em sites. **Fonte:** prof^o José Carlito



De um modo mais geral, sequências didáticas podem ser consideradas como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998). As sequências didáticas também podem ser consideradas e são pensadas para ser uma ferramenta para a coleta de dados nas investigações em educação científica. Historicamente, nos cenários nacional e internacional, as sequências didáticas têm sido utilizadas como instrumentos de planejamento do ensino e como objetos de pesquisa, criando condições favoráveis para os alunos se apropriarem de ferramentas culturais próprias da comunidade científica (ALMOULOU; COUTINHO, 2008).

No terceiro encontro os alunos voltaram a se reunir em sala para discutirem entre os membros das equipes, suas pesquisas, seus resultados coletados, alinhando com suas hipóteses iniciais sobre a função das proteínas. Nesse mesmo dia, as equipes definiram o modo de apresentação dos seus resultados. Sugerimos que escolhessem uma forma dinâmica de apresentação, de modo que fugíssemos da formalidade tradicional.

Imagem 03: Apresentação dos trabalhos em equipe. **Fonte:** prof^o José Carlito



Segundo Sasseron e Carvalho (2011) as atividades relacionadas ao Ensino Investigativo no ensino de ciências devem providenciar, aos estudantes, a manipulação de materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas, a observação de dados e a utilização de linguagens para comunicar aos outros suas hipóteses e sínteses. É importante que, além dos aspectos relacionados aos procedimentos como observação, manipulação de materiais de laboratório e experimentação, as atividades investigativas incluam a motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, o que promoverá as características de uma investigação científica (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015)

No quarto e último encontro desenvolveu-se as apresentações das 5 equipes definidas. As equipes optaram por apresentar no modelo mais formal de seminários e mesa-redonda, fomentando debates e discussões sobre os temas desenvolvidos. Através de suas pesquisas os alunos chegaram à complementação de suas hipóteses.

HIPÓTESES INICIAIS	CONCLUSÃO DA PESQUISA
1- As proteínas que formam as células.	Proteínas fazem parte da constituição da célula, mas não são as únicas.
2- As proteínas são responsáveis corpo.	Proteínas podem ter função energética apenas em situações extremamente específicas, mas n fazem parte de suas principais funções.
3- 3-GRUPO: Atuam unicamente no sistema imunológico.	Existes proteínas que participam do sistema imunológico. Porém a atuação das proteínas é muito mais abrangente.
4- -GRUPO: São microrganismo que vivem no corpo humano	Proteínas são macromoléculas biológicas, que em algumas situações podem estar relacionadas a algumas patologias, mas não são microrganismos.
5- Regulam o metabolismo humano	As proteínas coordenam quase todos os processos vitais e reações químicas.

Segundo Bricker e Bell (2008) o ensino investigativo estimula a argumentação científica através de evidencias justificando suas conclusões. Atualmente, esse tipo de atividade raramente tem tido espaço em aulas de ciências. O que se usa é uma retórica de conclusões, de forma a ignorar a prática usada pelos cientistas para construir, avaliar e dar suporte às suas afirmações (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Após o final das apresentações houve um breve momento de socialização entre as quipes, com a finalidade de comparar suas hipóteses e resultados. Ao final da discussão concluiu-se que todas as equipes chegaram em resultados satisfatórios sobre a função das proteínas, cada grupo trouxe complementações aos demais no desenvolvimento da investigação. No encerramento da aula, foi pedido aos alunos a escrita do relato de participação como complemento de nota.

4 CONCLUSÃO

O desenvolvimento da Sequência Didática Investigativa sobre a função das proteínas no corpo humano teve vários aspectos positivos na construção do conhecimento. O primeiro deles foi a utilização de metodologias ativas, onde o aluno deixou de ser agente passivo, tornando-se parte construtora do próprio conhecimento. Possibilitando ao aluno do Ensino Médio acesso a linguagem da científica por meio de seus métodos de pesquisa. Outro ponto positivo foi o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, seleção de informações de pesquisas, interação social através das dinâmicas de grupo e linguagem reflexiva.

Desse modo, avaliamos o trabalho como exitoso, dispondo de recursos e tempo adequado para seu desenvolvimento, alcançado seus resultados esperados. O ensino por investigação contribui com o desenvolvimento de habilidades científicas como desenvolvimento de situação problema através de formulação de hipóteses, bem como pesquisas que promovem a explicação dessas mesmas hipóteses. A sequência didática investigativa desenvolvida na construção desse trabalho pôde assegurar a comprovação dessas habilidades e a impotência pedagógica da sua aplicabilidade no ensino de Ciências Biológicas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, et al. **As Bases do Conhecimento Bioquímico**. 1 ed. São Paulo: látria. 2007.

Brasil, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (2000). **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Acesso em: 03/06/2017<
http://www.sbfisica.org.br/arquivoss/PCN_FIS.pdf>

ALMOULOU, S. A.; COUTINHO, C. D. Q. E. S. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19/ANPEd. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, SC, v. 3, p. 62-77, 2008.

MOURÃO, Matheus Fernandes; SALES, Gilvandenys Leite. O uso do ensino por investigação como ferramenta didático-pedagógica no ensino de física. **Experiências em ensino de Ciências** V. 13, No. 5, 2018.

SANTANA, R.S.; CAPECCHI, M.C.; FRANZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vido: Universidad de Vigo, v. 17, n. 3, 2018.

SASSERON, L. H.; CARVAHO, A. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

TRIVELATO, S. L.F; TONIDANDEL, S.M.R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Revista Ensaio, Belo Horizonte**, v.17, n.especial, p. 97-114, novembro, 2015

ZABALA, A. **A prática educativa**. Porto Alegre: Artmed, 1998.