

Concepções de Discentes de Ciências Biológicas sobre o Conceito de Célula: Etapa 2 do Modelo de Reconstrução Educacional (MRE)

Concepts of Biological Science Students on the Cell Concept: Step 2 of the Educational Reconstruction Model (MRE)

Dayane Guimarães Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
dayane.guimaraes2010@hotmail.com

Diana Guimarães Silva

Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco (SEDUC)
dianaguimaraes1991@gmail.com

Helaine Sivini Ferreira

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
hsivini@terra.com.br

Ricardo Ferreira das Neves

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Centro Acadêmico de Vitória (CAV)
rico.neves2010@gmail.com

Resumo

A pesquisa teve como objetivo analisar as concepções dos licenciandos em Ciências Biológicas sobre o conceito de célula através da 2ª etapa do Modelo de Reconstrução Educacional (MRE). A metodologia envolveu um questionário subjetivo com três argutivas propostas a 14 licenciandos, havendo incipiente conhecimento sobre a historicidade e a morfofisiologia celular, com ideias vagas e visão reducionista. A inserção de novos métodos pode colaborar na diminuição de obstáculos conceituais e ressignificação dos conceitos celulares.

Palavras chave: Conceito de Célula, Ensino de Biologia, Modelo de Ensino.

Abstract

The objective of the research was to analyze the conceptions of the licenciandos in Biological Sciences on the concept of cell through the 2^a step of the Model of Educational Reconstruction (MRE). The methodology involved a subjective questionnaire with three arguments proposed to 14 graduates, with incipient knowledge on the historicity and cellular morphophysiology, with vague ideas and reductionist vision. The insertion of new methods

can contribute to the reduction of conceptual obstacles and re-signification of cellular concepts.

Key words: Concept of Cell, Teaching of Biology, Model of Teaching.

Situando a Pesquisa

No Ensino de Ciências e Biologia, a abordagem de conceitos abstratos tem sido interesse no campo das ciências (NEVES; CARNEIRO-LEÃO; FERREIRA, 2012; NEVES, 2015) sendo os estudos conceituais que envolvem a célula sendo bastante discutidos nas pesquisas da área (PALMERO, 2000; GAMA, 2012; SILVA e SILVA, 2010; SILVEIRA, 2013; NEVES, 2015). Essa peculiaridade que envolve o conceito está situada entre outros aspectos sobre o seu caráter abstrato, ou seja, a vista desarmada, necessitando do sujeito grande versatilidade cognitiva para compreendê-lo. Assim, de acordo com os autores supracitados, a abordagem de conceitos que estão num campo não visual e que são necessários para compreensão de fenômenos e processos, exigem um ensino mais contextualizado e que envolvam proposta metodológica que possam minimizar a abstração conceitual dos conteúdos.

Uma proposta que pode fomentar o Ensino de Ciências no que concerne aos estudos de conceitos abstratos está na ótica do Modelo de Reconstrução Educacional (MRE), que corresponde a um arcabouço Teórico-metodológico, proposto nos anos 90 por pesquisadores alemães. Nesse modelo, a configuração metodológica sinaliza para três etapas: Etapa 1 - Análise da Estrutura do Conteúdo (AEC): compreende os processos de esclarecimento do conteúdo e o seu significado educacional. Etapa 2 - Investigações Empíricas (IE): estudos empíricos das várias características do ambiente de aprendizagem sobre a perspectiva dos alunos, incluindo as concepções pré-instrucionais e variáveis afetivas como: interesses, autoconceitos e atitudes. Etapa 3 - Construção da Instrução (CI): relacionada aos materiais pedagógicos e atividades de ensino-aprendizagem que podem ser estruturados a partir de tudo o que foi pensado e analisado nas etapas anteriores (DUIT; TREAGUST, 2003).

Para tanto, um ponto relevante do MRE é considerar os conhecimentos ou crenças dos estudantes como elemento fundamental para a construção do conhecimento científico, pois muitos deles apresentam ideias sobre conceitos ou fenômenos a ser ensinados estando ainda enraizada e em desconformidade com a visão científica, além de se mostrarem bastante limitadas. Essa linha de pensamento é evidenciada na Etapa 2, que para o momento nos permitirá buscar as ideias que os estudantes detêm sobre o conceito de célula. Assim, entender os entraves que operam nas concepções dos estudantes, ajudaria compreensão das limitações de sua construção conceitual e colabora na aplicação de métodos e procedimentos em acordo com as necessidades desses sujeitos (DUIT; TREAGUST, 2003).

Dessa forma, a presente pesquisa representa um recorte de um projeto majorante, oportunamente trazido aqui, apenas alguns dos muitos momentos significativos da pesquisa, em que se buscou saber: quais as concepções prévias de licenciandos em Ciências Biológicas acerca do conceito de célula? Nosso objetivo foi analisar as concepções de estudantes de Biologia sobre o conceito de célula reportando a Etapa 2 do MRE. Por fim, ressaltamos que o conhecimento empírico que os estudantes apresentaram sobre o conceito de célula, nos oportunizou em outro momento, a delinear o nosso cenário didático e fomentarmos a Sequência de Ensino Aprendizagem balizada pelo MRE.

Desenho Metodológico

A presente pesquisa foi de abordagem qualitativa e cunho descritivo, revelando a natureza do conhecimento e os enfoques sociais do pesquisado. A pesquisa ocorreu numa Universidade Pública em Pernambuco, desenvolvida com 14 (quatorze) Licenciandos em Ciências

Biológicas do 7º período, que estavam cursando a disciplina de Estágio do Ensino de Biologia. A coleta das concepções prévias dos estudantes ocorreu por meio da aplicação de questionário subjetivo, que atuou como um instrumento investigativo, configurando a Etapa 2 do MRE (Investigações Empíricas), buscando levantar obstáculos e lacunas conceituais que dificultam a aprendizagem do conceito em questão. A análise dos dados versou sobre as verbalizações citadas de forma individual através de 10 arguitivas, que para o momento, captamos apenas três, visto que as respostas eram escritas, tendo nas outras; a formação de desenhos e esquemas, o que demandaria maior espaçamento no *corpus* do trabalho.

Resultados e Discussão

A primeira pergunta versou acerca se todas as células seriam microscópicas, conforme o quadro 01.

Estudantes	Respostas
E1	“Não, pois existem organismos que são unicelulares e podem ser vistos a olho nu. Exemplo: algas”.
E2	“Não, pois existem células macroscópicas, como exemplo os óvulos”.
E3	“Sim. Elas não podem ser vistas ao olho nu é necessário auxílio de microscópio ou lupa para serem visualizadas. Ex. Células epiteliais, musculares e neurais, entre outras”.
E4	“Nem todas as células são microscópicas, a diferença está no tamanho, às células dos tecidos corporais são consideravelmente pequenas não podendo ser vistas a olho nu. Já as células macroscópicas são bem maiores e vistas a olho nu, sem auxílio de lentes binoculares, como por exemplo, a gema de ovo”.
E5	“Não, pois algumas algas são células macroscópicas”.
E6	“Não. O óvulo é uma célula visível aproximadamente do tamanho de um ponto final”.
E7	“Não, pois não dá pra vê todas as estruturas a olho nu”.
E8	“Não, pois o óvulo é considerado uma célula macroscópica”.
E9	“Não. Há células que podem ser vistas sem o auxílio do microscópio. Porém, as estruturas só podem ser reconhecidas com o auxílio destes”.
E10	“Não. O óvulo (ovócito) humano é um exemplo de célula que pode ser vista a olho nu”.
E11	“Sim, elas possuem tamanhos microscópicos sendo preciso o uso de microscópios para ser visualizadas”.
E12	“Sim, pois são estruturas que não são observadas a olho nu. Óvulo e espermatozoide”.
E13	“Sim. Todas precisam ser vistas por microscópios, porque são muito pequenas”.
E14	“Não. O ovócito II é visível a olho nu”.

Quadro N. 01: Sistematização das transcrições das respostas dos estudantes sobre a relação Micro/Macro.

Verificamos que alguns estudantes (E3, E11, E12 e E13) consideravam que as células eram apenas microscópicas, devido à necessidade de sua observação através do microscópio ou

lupa. Já (E3, E6, E7, E8, E9, E10 e E14), exemplificaram o óvulo/ovócito/ovócito II como célula macroscópica. E os estudantes (E1 e E5) consideraram a existência de algas macroscópicas. Para tanto, o visualizar ou não, a olho nu, seria a premissa para considerar o micro/macro de uma estrutura, sendo uma ideia bastante simplista do conceito (SILVEIRA, 2013). Noutro momento, o estudante (E4) apontou que nem todas as células são microscópicas, citando a gema do ovo, cuja consideração também foi percebida por Silveira (2013) e Silva e Silva (2010) discorrendo sobre o mesmo exemplo por seus alunos.

A segunda pergunta estava direcionada aos pesquisadores que contribuíram para a expansão do conceito de célula, conforme o quadro 02.

Estudantes	Respostas
E1	“Robert Hooke. Construiu o microscópio dotado de lentes. Mathias Schleider e Theodor Schurman que lançaram a ideia que todos os seres vivos são formados por células”.
E2	Não respondeu
E3	“Roberto Brown. Descobriu o núcleo. Mathias Schleider. Concluiu que a célula era uma unidade viva – teoria celular. Rudolf Virchow. Acreditava que as células se originavam de outras células preexistentes. Walter Flemming descreve o processo de mitose”.
E4	Robert Hooke
E5	“Que eu lembre agora só vem a minha mente Watson e Crick, pois eram muito citados durante as aulas de genética”.
E6	Robert Hooke
E7	Não respondeu
E8	Não respondeu
E9	“Esqueci o nome. Mas, teve influência da experimentação de um monge, que ao visualizar com um microscópio primitivo as “rolhas” viu espaços e denominou estes de célula, a partir daí foram evoluindo e o termo e conceito chegou ao que conhecemos hoje”.
E10	“Robert Hooke. Criou o microscópio, que foi desenvolvido até o moderno MO e ME atuais”.
E11	“Robert Hooke. Foi o idealista das principais ideias sobre a célula e abrindo caminho para outros que com o auxílio de diversas tentativas ampliaram este tema”.
E12	“Theodoro Schurmann”.
E13	Não respondeu
E14	Não respondeu

Quadro N.02: Sistematização das transcrições das respostas dos estudantes sobre pesquisadores e a célula.

Nota-se que muitos estudantes não recordavam de nenhum estudioso da época (E2, E7, E8 e E13), mas apenas (E3, E4, E6, E10 e E11) citaram Hooke, sendo que (E1 e E10) destacaram que o pesquisador “criou o microscópio”. Também, o (E11) apontou que ele foi o idealizador das principais ideias sobre a célula. Ressaltamos também, a colocação do estudante (E5), mencionando os cientistas Watson e Crick como referências para a compreensão do conceito, quando eles na realidade foram os descobridores da molécula de DNA. O estudante (E9), não se lembrou do nome “Robert Hooke”, mas apontou a sua contribuição através da visualização

do pedaço de cortiça “rolhas”. E3 destacou outros pesquisadores - Roberto Brown (núcleo), Mathias Schleider (teoria celular), Rudolf Virchow (células originavam células) e Walter Flemming (mitose). E o estudante (E12) cita Theodoro Schwann, mas não aponta sua participação. Assim, as contribuições desses pesquisadores, em conjunto, levaram ao desenvolvimento da Teoria Celular (todos os seres vivos são constituídos por células).

Sobre essas perspectivas, Barnard (2008), aponta que aos estudos celulares Robert Hooke se apresenta em maior ênfase, devido à construção do microscópio e as reproduções detalhadas de imagens.

Na terceira questão, indagamos aos estudantes se o ovo de uma ave seria exemplo de uma célula gigante, conforme o quadro 03.

Estudantes	Respostas
E1	“Não, pois o ovo é uma estrutura formada por várias células”.
E2	“Sim, pois o ovo é a célula reprodutiva, que originará o embrião”.
E3	“Não. Pois o aluno não pode limitar seu pensamento que a célula é apenas igual a um ovo e na verdade ela pode ter várias formas, com varias organelas diferentes. Totalmente diferente de um ovo”.
E4	“Não, o ovo, mas a gema que compõe pode ser considerada uma célula gigante”.
E5	“Essa afirmação pode está correta, quando um ovo não foi fecundado a sua gema se compara ao óvulo feminino”.
E6	“Não. Pois o ovo de uma ave é uma estrutura que contem uma célula junto com toda estrutura para sustentar o embrião como o vitelo. A célula ai é tão pequena e esta contida no ovo”.
E7	“Não. Porque não tem como vê as estruturas fundamentais da célula”.
E8	“Não. Pois o ovo vai levar os alunos a pensarem só em núcleo e citoplasma, sem falar dos outros tipos de células como a procarionte”.
E9	“Não. Porque o ovo não é apenas uma célula, mas sim, um conjunto. Exemplo tem o vitelo, o embrião se fecundando”.
E10	“Sim, como exemplo onde a gema seria o núcleo rico em material genético e a clara como citoplasma. Mas explicaria aos alunos que é uma comparação”.
E11	“Não. O uso destes termos é exemplo são errôneos onde não representa uma célula”.
E12	“Não. Porque a célula possui mais outras estruturas que o ovo não tem”.
E13	“Não poderia ser considerada correta porque dá ao aluno a ideia de que as células são sempre ovais. E ainda, pressupõe na cabeça do aluno que toda célula possui um envoltório nuclear”.
E14	“Não. Porque o ovo não possui as mesmas estruturas que uma célula possui!”.

Quadro N. 03: Sistematização das transcrições das respostas dos estudantes (Ovo de ave – Célula gigante).

Observamos que a maioria dos estudantes apontou o exemplo do ovo de ave como uma afirmação equivocada para exemplificar uma célula (E1, E3, E4, E6, E7, E8, E9, E11, E12, E13 e E14). Os estudantes (E2 e E10) apontaram como correta, cujo ovo é uma célula reprodutiva e que o núcleo seria a gema e o citoplasma a clara. Enquanto (E4 e E5) asseveraram

isso, mas explicaram que a gema representaria uma célula gigante quando não fecundada podendo ser comparada ao óvulo feminino. Ou seja, apenas a gema seria exemplo de uma célula. Para tanto, Gama (2012) e Silva e Silva (2012), expressam que essa ideia cujo ovo de aves é exemplo de célula gigante é um mito na educação, e que ainda existe um significativo número de estudantes que detém essa e outras informações como verdadeira. Não obstante, esse tipo de analogia representa uma maneira inadequada de expressar uma estrutura tão complexa.

Considerações Finais

Em geral as concepções de muitos dos estudantes eram bastante arraigadas ao senso comum, com ideias simples, pontuais e fragmentadas em relação ao conceito. Aponta-se para um estudante com dificuldades conceituais, no que tange aos aspectos históricos e morfológico celular. Uma visão reducionista sobre o conceito, pautada em formações lineares e que, por vezes, se apresentavam frágeis, desconexas e vagas. A inserção de novas intervenções metodológicas pode colaborar na diminuição de obstáculos conceituais e ressignificação dos conceitos celulares no âmbito da Biologia.

Referências

- BARNARD, F **Micrographia Special Collections Featured**. Inglaterra: Rare Books Librarian, 2008.
- DUIT, R.; TREAGUST, D.F. Conceptual Change: a powerful framework for improving Science teaching and learning. **Internacional Journal of Science Educacional**, 25(6), 671-688, 2003.
- GAMA, A. F. **A Célula no Divã**: Representações de Imagens de Células entre estudantes do Ensino Médio a partir de uma perspectiva cultural. Brasil, 2012. 157f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.
- NEVES, R. F.; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A.; FERREIRA, H. S. A Interação do Ciclo da Experiência de Kelly com o Círculo Hermenêutico-Dialético para a Construção de Conceitos de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 2, p. 335-352, 2012.
- NEVES, R. F. **Abordagem do conceito de célula**: Uma Investigação a partir das Contribuições do Modelo de Reconstrução Educacional (MRE). Brasil, 2015. 264f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências e Matemática), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.
- PALMERO, M. Modelos Mentais de Célula. Revisión Bibliográfica Relativa a La Enseñanza de La Biología y la Investigación en el estudio de la Célula. **Investigação em Ensino de Ciências**, v.5, n.3, p. 237-263, 2000.
- SILVA, L. S.; SILVA, J. A. N. **A Concepção de Célula apresentada por Estudantes do Ensino Médio de uma Escola Pública Estadual localizada na grande João Pessoa**. UFPB-PRAC, XII Encontro de Extensão, João Pessoa, 2010.
- SILVEIRA, M. L. **Dificuldades de Aprendizagem e Concepções Alternativas em Biologia**: a Visão de Professores em Formação sobre o Conteúdo de Citologia. Brasil, 2013. 197f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.