

## COMPREENSÃO DE ESTUDANTES SOBRE BIOLOGIA CELULAR À LUZ DA TEORIA DE AUSUBEL

Airton José Vinholi Júnior

*Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), vinholi22@yahoo.com.br*

### INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre aspectos da biologia celular, de praxe, costuma ser de difícil compreensão aos estudantes do ensino médio, especialmente em detrimento da complexidade dos processos e às formas e imagens como estes são apresentados em livros didáticos (ARAÚJO-JORGE et al, 2004). A determinação, por exemplo, de que estruturas microscópicas compõem seres vivos macroscópicos é uma noção singular no sentido de favorecer o conhecimento e a organização biológica, uma vez que a célula é a unidade morfológica e funcional (que possui uma forma designada a cumprir uma determinada função) dos seres vivos.

A compreensão de fenômenos biológicos, especialmente que envolvem a biologia celular, em geral, é ensinada pela exigência não apenas da repetição ou a aplicação de uma série de conhecimentos previamente memorizados, aprendizagem mecânica (AUSUBEL, 1978), mas, mais do que isso, ela requer a elaboração de hipóteses e investigações, associadas à criatividade, à lógica e aos conhecimentos anteriores, o que vem a culminar em algo que sacia, mesmo que parcialmente, nosso desejo de compreender o mundo (FERREIRA e JUSTI, 2008).

Em virtude deste campo da biologia ser uma área de pesquisa de acelerado desenvolvimento, é relevante compreender sua base experimental, assim como o estado atual do nosso conhecimento. Na esfera educacional, é essencial que os alunos tenham um bom conhecimento sobre a unidade fundamental da vida – a célula; suas propriedades básicas e a apreciação das semelhanças e diferenças entre os seus mais variados tipos.

Estudos microscópicos dos seres vivos revelaram a existência de milhares de tipos diferenciados de células. Apenas no corpo humano, são mais de 200 tipos diferenciados, cada uma especializada para funções distintas, por exemplo, as células nervosas apresentam expansões que percorrem o corpo como “cabos” elétricos, transmitindo informações de um local para outro; as células musculares são alongadas e possuem feixes de proteínas capazes de contrair-se, produzindo os movimentos corporais; células especiais da pele, os melanócitos, produzem e armazenam melanina, um pigmento escuro que absorve a radiação ultravioleta da energia solar e evita danos ao organismo (AMABIS e MARTHO, 2004). As plantas são compostas de células que são muito diferentes de nosso próprio corpo, e insetos têm muitos tipos de células que não são encontrados em vertebrados. Existe, inclusive, uma grande variedade entre os seres unicelulares. Assim, é notória a diversidade existente entre as células. Raven et al (1996, p. 13) afirmam:

Toda célula viva é uma unidade independente e ao menos parcialmente autônoma, e cada uma é limitada por uma membrana externa – a membrana plasmática, que controla a passagem de substâncias para dentro ou para fora da célula e, desse modo, torna possível a diferenciação bioquímica e estrutural da célula de seus arredores. Incluso no interior desta membrana está o citoplasma, o qual, na maioria

das células, inclui uma variedade de corpúsculos discretos e várias moléculas dissolvidas ou em suspensão. Além disso, toda célula contém DNA (ácido desoxirribonucléico), que codifica a informação genética.

Um aspecto do Ensino de Biologia em sala de aula, que parece estar constantemente subestimado, é a natureza do que estamos ensinando dentro de um determinado tópico. Estudantes de ensino médio, muitas vezes, parecem ser tratados como entidades intercambiáveis, sem reconhecimento de seus papéis individuais, suas histórias de aprendizagem e suas características pessoais na natureza centrada no aluno de "como" nós aspiramos a ensinar (TANNER, 2013).

No âmbito construtivista de ensino, os professores podem estruturar ambientes de sala de aula com a intenção de maximizar a aprendizagem do aluno, mas esse aprendizado é caracterizado pelo trabalho interativo dos estudantes (BRANSFORD *et al.*, 2000). As interações entre os conhecimentos prévios dos alunos e a potencialidade do material que estará disponível para auxiliar o aprendizado podem ser variáveis-chave na promoção da aprendizagem de novas ideias biológicas. Neste sentido, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), proposta por David Ausubel, está relacionada entre as teorias consideradas construtivistas e, como tal, busca explicar teoricamente o processo de aprendizagem segundo a ótica do cognitivismo.

Para haver Aprendizagem Significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: “o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem”. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio (AUSUBEL, 1982).

O objetivo do trabalho foi identificar os conhecimentos prévios sobre conceitos básicos de biologia celular entre os estudantes de um curso técnico, visando compreender abordagens mecânicas e significativas acerca da morfologia e fisiologia celular. O trabalho apresenta aspectos parciais de uma pesquisa piloto, cuja análise servirá para uma proposição de uma estratégia ausubeliana de ensino, no âmbito de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS).

## **METODOLOGIA**

Em consonância com os pressupostos da pesquisa qualitativa esta investigação consistiu em uma pesquisa-intervenção. Para Symon e Cassell (2012), as principais características gerais da pesquisa qualitativa são o foco na interpretação e não na quantificação; ênfase na subjetividade; a flexibilidade no processo de pesquisa; o maior interesse pelo processo do que pelos resultados; a influência que o pesquisador exerce sobre a situação de pesquisa e também o quanto é influenciado por ela, entre outros.

O trabalho foi realizado com 47 estudantes de um curso técnico integrado ao ensino médio do IFMS, município de Ponta Porã. A disciplina ministrada, biologia 1, trata de aspectos introdutórios do estudo da vida, abordando a organização biológica dos seres vivos, os tipos de células, processos celulares básicos, classificação celular, partes principais e estruturas internas da célula e divisão celular.

A verificação dos conhecimentos iniciais dos estudantes foi realizada por meio da aplicação de um questionário diagnóstico semiestruturado. Esse questionário foi composto por questões bastante variáveis no contexto da biologia celular básica, buscando indícios que pudessem evidenciar as concepções e conhecimentos trazidos pelos alunos de sua “bagagem” escolar no âmbito da biologia.

As questões tiveram uma análise qualitativa, à luz do referencial ausubeliano, visando a identificação de conceitos subsunçores<sup>1</sup>, classificados em adequados, parcialmente adequados ou ausência de subsunçores, conforme o padrão estabelecido por Vinholi Junior (2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após verificação dos questionários aplicados, houve rigorosa análise das questões, onde os conceitos subsunçores puderam ser classificados conforme classificação supracitada. Os subsunçores foram organizados por temáticas biológicas, sendo que cada temática foi abordada em uma ou mais questões no questionário. Para este trabalho, será apresentada análise somente o resultado da análise por temáticas e não por questões.

Na primeira temática, composta pela seguinte questão: “Diferencie organismos unicelulares e multicelulares, exemplifique e aponte possíveis variações que você conheça na estrutura dessas células”, os estudantes demonstraram razoável conhecimento sobre essas principais diferenças, sendo que 24 dos 47 estudantes (51%) conseguiram apresentar respostas cujos conhecimentos foram considerados adequados.

Na segunda temática, que visou observar a compreensão de aspectos sobre a diversidade de organismos distribuídos nos Reinos da natureza, 21 dos 47 estudantes (44,6%) apresentaram subsunçores parcialmente adequados. Na análise das respostas das questões concernentes à essa temática, 29% dos alunos mostraram que conhecem a maioria das características concernentes aos reinos biológicos, entendendo que a divisão em cinco grupos está relacionada com aspectos celulares.

A terceira temática versou sobre o conhecimento da biologia básica dos vírus e sua condição como organismo acelular. Nesse assunto, 70,2% dos alunos tiveram conhecimentos satisfatórios, indicando conhecimentos prévios efetivos para que possa ser feita ancoragem com novas informações potencialmente relevantes sobre a biologia viral.

A quarta temática, que investigou sobre o material genético e sua importância biológica - conhecimento sobre a estrutura e funções do DNA e do RNA, foi abrangida, nesta pesquisa, pelas seguintes questões: a) Escreva o que você conhece sobre material genético e sua importância para a manutenção da vida; e b) Que relação existe entre o material genético e a transmissão hereditária das características. O que você sabe sobre isso?

A categoria mais relevante a análise dos dados foi a dos subsunçores parcialmente adequados, perfazendo 48,9% dos estudantes. Percebeu-se que os alunos conhecem, de forma parcial, que existe relação do DNA com a transmissão das características hereditárias, contudo não conseguem apresentar de forma satisfatória essa relação.

---

<sup>1</sup> Para Ausubel (2002), é fundamental que o aprendiz possua ideias estabelecidas e relevantes em sua estrutura cognitiva, que sejam capazes de servir como âncora a uma nova informação de modo que esta adquira significado para o indivíduo. Essas ideias são denominadas subsunçores

A quinta temática refere-se à nutrição, questionando os estudantes a diferenciar a nutrição autotrófica da heterotrófica. Nesta temática, 14,7% não conhecem absolutamente nada acerca deste conteúdo, sendo classificados na categoria ausência de subsunçores. Do total do alunado, 21 escreveram respostas classificadas como subsunçores parcialmente adequados.

Na sexta temática, em que foi tratado o conhecimento sobre os níveis de organização biológica, a análise das questões apontou que, partindo do ponto de vista químico (átomo) até o ecológico (biosfera), os estudantes têm algumas interpretações equivocadas, mas 44,6% responderam parcialmente a questão e 34% responderam de forma correta.

A sétima e última temática tratou da morfologia e classificação celular - Organização básica de células procariontes e eucariontes. A maioria dos estudantes, 42,5%, responderam adequadamente e suas respostas foram consideradas a categoria dos subsunçores adequados. Vários alunos apontaram, de forma errônea, que os procariontes não possuem ribossomos, considerando a célula representada na abordagem como eucarionte. Considerada em vários materiais didáticos e de forma muito recorrente ensinada no ensino fundamental como organela citoplasmática, o ribossomo é a única estrutura do citoplasma celular que ocorre em procariontes e eucariontes, tendo um papel elementar na produção de proteínas.

## CONCLUSÕES

Os conhecimentos prévios dos estudantes auxiliam o professor a planejar-se para conduzir as aulas de maneira a auxiliá-los em suas dificuldades de aprendizagem. Neste sentido, sete temáticas com várias questões sobre conhecimentos básicos de biologia celular foram formuladas e aplicadas em estudantes de um curso técnico, para tal verificação. O diagnóstico dos conhecimentos iniciais contribui para a análise da evolução conceitual dos alunos durante a sequência didática estipulada pelo professor.

Segundo os pressupostos da Teoria de Ausubel, a identificação dos conceitos prévios contribui para a aprendizagem no sentido de favorecer a interação com a nova informação. Nesse sentido, a proposta de investigação dos conhecimentos prévios dos estudantes participantes desta pesquisa se mostra eficaz para posterior apreensão de novos conceitos, trabalhados nas outras frentes biológicas que esses alunos ainda estudarão, bem como intensifica um bom mecanismo para a elaboração de uma unidade de ensino potencialmente significativa para a aprendizagem.

A observação dos dados revelou, no entanto, conhecimentos relevantes acerca da biologia dos vírus, dos organismos unicelulares e multicelulares, da estrutura do DNA, da estrutura básica da célula procarionte e da célula eucarionte.

A aprendizagem significativa de conceitos referentes aos aspectos introdutórios de biologia celular favorece a contribuição deste conteúdo na formação do estudante. Assim, o percurso metodológico apresentado neste trabalho, mesmo que em nível de um diagnóstico, propõe ampliar ainda mais as discussões sobre a temática biológica, no intuito de intensificar as pesquisas no ensino de biologia e contribuir para mudanças positivas na prática pedagógica de professores no ensino de ciências.

## REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia das células. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.

ARAÚJO-JORGE, T. C.; CARDONA, T. S.; MENDES, C. L. S.; HENRIQUES-PONS, A.; MEIRELLES, R. M. S.; COUTINHO, C. M. L. M.; AGUIAR, L. E. V.; MEIRELLES, M. N. L.; CASTRO, S. L.; BARBOSA, H. S.; LUZ, M. P. G. R. Microscopy Images Interactive Tools in Cell Modelling and Cell Biology Education. Cell Biology Education. V. 3, n. 2, p. 99-110. Summer, 2004.

AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. Sao Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P. Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva (G. S. Barberán, Trad.). Barcelona: Paidós. 2002.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Educational psychology: a cognitive view. New York, Holt: Rinehart and Winston, 1978.

BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L, COCKING, A. R. How people learn: brain, mind, experience and school. National Research Council. Washington, DC: National Academy Press, 2000.

FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. Modelagem e o "Fazer Ciência". Química Nova na Escola, v. 28, p. 32-36, 2008.

RAVEN, H. P.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E.;. Biologia Vegetal. 5 ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1996.

SYMON, G.; CASSELL, C. Qualitative Organizational Research: Core Methods and Current Challenges. London: Sage Publications, 2012.

TANNER, K. D. Structure Matters: Twenty-One Teaching Strategies to Promote Student Engagement and Cultivate Classroom Equity. CBE Life Sci Educ. v.12, p. 10–16, 2013.

VINHOLI JÚNIOR, A. J. Contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa para a aprendizagem de conceitos em Botânica. Acta Scientiarum. Education (Online), v. 33, p. 281-288, 2011.