

# **Obstáculos Epistemológicos no Ensino de Histologia: memórias de um laboratório**

## **Epistemological Obstacles in the Teaching of Histology: memories of a laboratory**

### **Resumo**

Nas Ciências Biológicas é importante destacar o estudo dos tecidos, a sua importância para os estudantes e as possíveis relações desse conteúdo com aspectos das suas vidas cotidianas. Estimular o questionamento, a criticidade, o pensamento científico podem ser objetivos dos professores em suas práticas pedagógicas que almejem a formação do espírito científico. No entanto, tais objetivos podem se deparar com o que Bachelard denomina de obstáculos epistemológicos. Nesse estudo teórico discutiremos a respeito da problemática envolvida no ensino de histologia frente aos potenciais obstáculos epistemológicos em seu ensino. Almejamos, com este ensaio jogar luz sobre esse importante componente curricular presente não só no ensino básico, mas também na formação de professores de Biologia a partir de uma investigação da experiência cotidiana de um dos autores.

### **Palavras chave:**

ensino de histologia, obstáculos epistemológicos, formação de professores

### **Abstract**

In Biology, it is important to highlight the study of tissues, their importance to students, the possible relationships of this content with aspects of their daily lives. Stimulating the questioning, criticality and scientific thinking can be objective of the teachers in their pedagogical practices that aim the formation of the scientific spirit. However, such goals may come up against what Bachelard calls epistemological obstacles. In this theoretical study we will discuss the problematic involved in the teaching of histology in the face of the potential epistemological obstacles during its teaching. We aim with this essay to shed light on this important curricular component present not only in basic education, but also in the training of Biology teachers from an investigation of the daily experience of one of the authors.

### **Key words:**

teaching of histology, epistemological obstacles, teacher training

### **Introdução**

O estudo da biologia é importante não só do ponto de vista cultural, mas também para que a comunidade compreenda e participe dos debates contemporâneos e discuta questões polêmicas que envolvam a origem, reprodução e evolução da vida dos seres vivos em geral e da espécie humana em particular. Além disso, seu estudo permite auxiliar na elaboração de respostas às questões como a manutenção da nossa existência no planeta.

Ao longo do tempo, a Biologia foi se especializando e criando diferentes áreas de conhecimento, dentre elas a Histologia. Este ramo das Ciências Biológicas ocupa-se do estudo dos tecidos biológicos, desde suas origens, estruturas e funções.

Dentre os conceitos centrais da Histologia estão os tecidos epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso. Cada qual com suas peculiaridades.

Os epitélios, por exemplo, são caracterizados por serem formados por um conjunto de células justapostas e pouca matriz extracelular (MONTANARI, 2016). Além de revestir e proteger as superfícies do organismo, há epitélios que produzem secreções. Por isso, podemos reconhecer dois tipos básicos de tecidos epiteliais: revestimento e glandulares.

De acordo com Nespoli et al. (2008) os epitélios de revestimento podem ser classificados de acordo com o número de camadas celulares: simples, estratificado, pseudo-estratificado; e o formato das células: pavimentoso ou plano, cúbico, cilíndrico ou colunar, de transição.

Em relação aos epitélios glandulares, existem três critérios de classificação das glândulas: quanto ao local onde a secreção é eliminada: exócrinas, endócrinas e anfócrinas ou mistas; quanto ao modo de eliminar secreções: merócrinas, holócrinas e apócrinas ou holomerócrinas; e quanto ao número de células: unicelulares e pluricelulares.

No tecido conjuntivo como conceitos principais temos: tecidos conjuntivos de sustentação que se divide em tecidos ósseo e cartilaginoso; tecido conjuntivo de transporte dividido em linfático e sanguíneo; tecido conjuntivo propriamente dito (TCPD) dividido em frouxo e denso; TCPD com propriedades especiais: adiposo e hematopoiético (mielóide e linfóide).

No tecido muscular temos três tipos: liso, estriado esquelético e estriado cardíaco. O tecido nervoso constitui o sistema nervoso dividido em: Sistema Nervoso Central (SNC) e Sistema Nervoso Periférico (SNP).

Para a aprendizagem da Histologia podemos nos deparar com obstáculos epistemológicos que, de acordo com Bachelard (1996), são entraves à aprendizagem para a construção do espírito científico. Esses obstáculos serão desenvolvidos melhor ao longo desse artigo, ao apresentarmos uma discussão do que acontece nas aulas práticas de laboratório na disciplina de histologia, na experiência cotidiana de um dos autores desse texto.

## **Ensino de Histologia**

A histologia (do grego *hysto* = tecido + *logos* = estudos) é o estudo dos tecidos biológicos desde a sua formação que compreende sua origem, a estrutura que envolve os tipos diferenciados de células e o seu funcionamento.

Segundo Junqueira e Carneiro (2013) o estudo da histologia teve início com a invenção do microscópio. No século 17, Marcello Malpighi, iniciou uma série de estudos microscópicos com diferentes tecidos animais, porém, o termo foi utilizado pela primeira vez em 1819 por Mayer que aproveitou o termo “tecido” que Xavier Biachat, um anatomista francês, havia instituído por volta de 1800 para descrever macroscopicamente as diferentes texturas encontradas por ele no corpo animal.

Por analisar estruturas em aspecto microscópico, o material a ser estudado por técnicas histológicas precisa ser previamente preparado. O procedimento mais usado no estudo de tecidos ao microscópio de luz consiste na preparação de cortes histológicos. Na microscopia óptica a imagem é formada a partir dos raios luminosos de um feixe de luz que atravessa uma estrutura, para tanto, o material precisa estar disposto em camadas muito finas, por essa razão,

antes de serem examinados ao microscópio eles devem ser fatiados em secções ou cortes histológicos muito delgados que são colocados sobre lâminas de vidro.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000), o estudo dos tecidos está contemplado na unidade temática os movimentos dos materiais e da energia na natureza ao se traçar o circuito de determinados elementos químicos como o carbono, oxigênio e nitrogênio, colocando em evidência o deslocamento desses elementos entre o mundo inorgânico (solo, água, ar) e o mundo orgânico (tecidos, fluidos, estruturas animais e vegetais); relacionado indiretamente com a unidade saúde, que leva em consideração o conjunto biológico de características: composição celular, tipos de tecidos e sua organização para que possamos compreender o funcionamento do organismo para trabalharmos com as questões relacionadas à saúde humana, por exemplo.

Buscamos na História e Filosofia das Ciências (HFC) uma maior compreensão dessas questões que demandam reflexão e discussão à luz do conhecimento científico, melhorando o entendimento dos conceitos e teorias das ciências naturais (Biologia, Física e Química). Elas podem apresentar respostas aos problemas encontrados na condução dessa educação científica, pois as abordagens histórica e filosófica da Ciência

Podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, desse modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do “mar de falta de significação” que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação de professores auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (MATTHEWS, 1995, 165).

Nesse sentido, os professores, a partir de contribuições da HFC, possibilitariam a formação de estudantes mais críticos e reflexivos sobre questões biológicas que permeiam suas vidas, estimulando o espírito científico. Para isso, o ensino de ciências deve ser conduzido de maneira que os estudantes observem, reflitam e discutam sobre as situações vivenciadas por eles e as relacionem com os conteúdos estudados na escola.

Dependendo de como o professor conduz o ensino de histologia, além da própria complexidade do assunto devido aos muitos conceitos novos serem obstáculos epistemológicos, a assimilação inadequada de conceitos também pode se tornar uma barreira para a aprendizagem. Para Bachelard (1996) “a assimilação de noções inadequadas, sejam elas advindas dos conhecimentos empíricos que o educando vivencia em seu cotidiano ou adquiridas na escola, podem resultar na constituição de obstáculos epistemológicos”.

Pensando nisso, queremos refletir sobre o ensino de histologia nas aulas práticas laboratoriais e os obstáculos epistemológicos que enfrentamos para que o aprendizado desse conteúdo realmente aconteça, tanto na educação básica quanto na educação superior e propor caminhos para superá-los. Para isso, apresentamos a epistemologia de Gaston Bachelard.

## **Gaston Bachelard e sua Epistemologia**

Gaston Bachelard nasceu em 27 de junho de 1884 e morreu em 16 de outubro de 1962 na França. Trabalhou questões epistemológicas na Física, na Matemática e na Química e possui

uma extensa obra que apresenta um caráter dual, tendo trabalhos no campo da ciência e da epistemologia – o Bachelard diurno – com os livros publicados de 1928 à 1953, e no campo da poética – o Bachelard noturno – com os livros publicados de 1942 a 1961 (ANDRADE et al., 2002).

Ele foi um filósofo e poeta francês que estudou principalmente questões referentes à filosofia da ciência. Em relação às ciências exatas ele diz que é necessário superar ou haver uma transposição de uma série de barreiras à aprendizagem, para que se concretize a construção do espírito científico. Em seu livro “A formação do espírito científico”, de 1938, Bachelard introduziu a noção de obstáculo epistemológico, fazendo uma análise epistemológica e psicológica dos obstáculos à formação do conhecimento científico.

Segundo Bachelard (1996), os obstáculos epistemológicos não só causam a estagnação da construção do conhecimento científico, mas também contribuem para o seu retrocesso. Os obstáculos epistemológicos que abordaremos no presente trabalho, se referem aquilo que temos experienciado na docência no ensino de histologia e são: a experiência primeira, o conhecimento geral e o obstáculo verbal.

Assim, a partir das contribuições que Bachelard fez para o campo epistemológico, intencionamos contribuir para as implicações de suas conclusões para o campo pedagógico. Consideramos que a conscientização da existência de obstáculos epistemológicos é condição necessária, embora não suficiente, para que se avance na aprendizagem, pois somente assim professor e aluno poderão identificá-los e superá-los.

### **Implicações dos Obstáculos Epistemológicos para o Ensino de Histologia**

Labati-Terra et al. (2014) apontam que a noção de obstáculo é uma profícua fonte de análise para entender certos processos de ensino-aprendizagem e na elucidação de formas de superá-los nesse campo. A superação de um obstáculo levará a um novo saber.

Segundo Bachelard (1996) a formação do espírito científico contribuiu para a compreensão de como a forma da linguagem pode dificultar o trabalho do cientista e assim, constituir um obstáculo epistemológico ao pensamento científico. As dificuldades de abstração a partir dos fenômenos concretos entrevam o pensamento científico. Segundo ele, os obstáculos vindos da experiência com a realidade que envolve os fenômenos levam o pensamento científico para construções mais metafóricas que reais e podem se tornar uma barreira, impedindo o pensamento abstrato, necessário para seguir a via psicológica normal do pensamento científico.

Para Bachelard (1996) essa formação do espírito científico passa por três estados: no estado concreto, o espírito apropria-se das primeiras imagens e gera suas concepções iniciais; no estado concreto-abstrato o espírito, mesmo apegado a suas experiências, inicia um processo de generalização ao acrescentar esquemas científicos; e o estado abstrato, onde o espírito já consegue problematizar suas experiências e gerar conhecimentos a partir de seus questionamentos.

A experiência primeira, ou primeira experiência ou observação primeira apresenta-se repleta de imagens, concreta, natural e fácil. O indivíduo apega-se mais à beleza do experimento do que a própria explicação científica sobre o observado. Os conhecimentos primários são tidos como verdadeiros. Trata fenômenos complexos como se fossem fáceis. Acompanhando as aulas práticas de histologia percebemos a presença marcante desse obstáculo epistemológico. Quando os alunos tem contato primeiramente com atlas, esquemas de tecidos e conceitos científicos. A observação de atlas, de lâminas ao microscópico inicialmente ocorre ao nível da

contemplação do concreto. A beleza apresentada em uma figura de um atlas histológico, pode funcionar como uma barreira para aprender sobre as estruturas observadas ao microscópio, se o professor não avançar para além do concreto, ir para o plano dos conceitos que explicam o observado.

Com relação a esse obstáculo, da experiência primeira, há a preferência pelas imagens e não necessariamente às ideias. Os primeiros contatos do estudante com os cortes histológicos ao microscópio podem desencadear um obstáculo a aprendizagem dos conceitos, que por definição são abstratos, se o estudante ficar estagnado na contemplação da lâmina. É preciso relacionar as imagens com as ideias que lhes dão sentido para que isso se traduza na formação do espírito científico. Dessa maneira, o que era apenas contemplação passa a ser um olhar mergulhado em teoria. O estudante passa a observar a imagem ao microscópio óptico e compreender a disposição das células para reconhecimento do tecido e relacioná-lo com sua função. Passa a reconhecer o tecido epitelial como uma estrutura formada por células epiteliais semelhantes e justapostas e que sua classificação pode variar de acordo com a sua morfologia e estratificação.

Assim, com a aprendizagem dos conceitos científicos, o professor leva o aluno a desenvolver um pensamento abstrato em que há o desprendimento do concreto. Em que o concreto passa a ser abordado a partir desse abstrato. Desse modo, o aluno passa da representação visual concreta (corte da pele) para o campo abstrato (tecido epitelial).

Bachelard (1996) destaca que a preocupação dos educadores deveria ser a alteração da cultura cotidiana prévia, pois não é possível incorporar novos conhecimentos às concepções primordiais já enraizadas. É preciso alterá-las.

Gomes e Oliveira (2007) em seu estudo obstáculos epistemológicos no ensino de ciências destacam que para que a aprendizagem ocorra de maneira efetiva, é preciso mostrar ao aluno razões para evoluir. O que significa estabelecer uma dialética entre variáveis experimentais e substituir saberes ditos estáticos e fechados, por conhecimentos abertos e dinâmicos.

No conhecimento geral sobre tecidos, um obstáculo epistemológico ocorre quando tal conhecimento é vago e ao mesmo tempo parece tão claro ao estudante que ele passa a não ter interesse em aprofundar seu estudo. Em termos práticos, quando os alunos aprendem sobre tecido epitelial, relaciona ele à pele (por conta do termo epiderme). Se isso lhe parece bem claro, há pouco interesse em aprofundar o estudo da pele, a qual apresenta vários tecidos, não só o epitelial.

Esse obstáculo encontrado no ensino de histologia é o conhecimento geral, quando acontece uma generalização, que momentaneamente pode facilitar a compreensão de um assunto, conteúdo, mas que pode bloquear o interesse pelo estudo mais aprofundado, detalhado, enriquecedor da matéria. A ilusão do conhecimento, isto é, quando se acredita que o que já se conhece é o suficiente para explicar a natureza, é uma barreira na medida em que o sujeito considera tal conhecimento geral como adequado. Isso pode acontecer quando se observam alunos tentando generalizar que a semelhança entre células é uma categoria que permeia todos os tecidos, sem se dar conta de que tal categoria não serve para o tecido conjuntivo, pois este apresenta células bastante diferentes entre si. Para caracterizar cada tipo de tecido, é preciso compreender os conceitos específicos de cada um em particular. Para Bachelard (1996) a generalização pode ser impeditiva da formação do espírito científico, pois generalizações tornam uma lei tão clara, completa e fechada, que dificilmente levanta a possibilidade do estudante questionar suas premissas.

O obstáculo verbal pode tender à associação de uma palavra concreta a uma abstrata, ou seja, utilizar uma imagem no lugar de uma explicação, por exemplo. Podem-se usar algumas metáforas, analogias, mas para auxiliarem e não ser o principal foco. Nas aulas práticas de histologia no laboratório percebemos que o uso da analogia do epitélio estratificado como um muro (em que os tijolos são as células e o cimento a substância intersticial) pode funcionar como obstáculo, visto que há limites nessa analogia. As células das camadas mais externas do epitélio estratificado queratinizado, por exemplo, não apresentam os “tijolos” da mesma forma que um muro. Seu citoplasma é preenchido por queratina e seu formato é mais achatado. Uma forma de se tentar resolver esse problema é evitar o uso de analogia antes da explicação científica. O uso de analogia deve ser feito com cuidado, preferencialmente após a explicação do conteúdo, como apoio a aprendizagem. Outro exemplo da experiência: a compreensão dos conceitos *exócrina* e *pele*. O termo *exócrina* pode se tornar em obstáculo epistemológico se seu significado se resumir a uma excreção “para fora”. Dessa forma, ficariam excluídos o fígado e glândulas intestinais como glândulas exócrinas. Outro obstáculo pode ser o termo *pele*. Normalmente, os alunos recém iniciados na disciplina de Histologia, a consideram como se fosse uma estrutura única, ou ainda, como um único tecido.

Por isso, há que se ter o cuidado em se buscar garantir que professor e alunos estejam falando dos mesmos conceitos. O uso de mesmo vocabulário não significa que seus sentidos sejam os mesmos. Conhecimentos cotidianos dos alunos são mobilizados para a aprendizagem de novos conceitos e cabe ao docente investigar se há uma evolução conceitual em direção ao conhecimento científico objetivado. Do contrário, alunos e professores até poderão falar a mesma língua, mas não a compreenderão da mesma forma.

### **Considerações finais**

No ensaio discutimos como obstáculos epistemológicos podem interferir para a aprendizagem de conteúdos de histologia. Para a formação do espírito científico é fundamental que barreiras epistemológicas sejam rompidas para que se alcance a compreensão dos conceitos científicos. Estes permitem uma leitura de mundo que não desconsidera o imediatismo dos órgãos dos sentidos, mas lhes dão novas explicações.

Por fim, consideramos a importância da perspectiva bachelardiana no ensino de Histologia, trazendo elementos de reflexão para que o professor possa elaborar estratégias para avançar das experiências primeiras até o conhecimento científico. Isso envolve discussão de ideias, elaboração de hipóteses explicativas, experimentos para testar essas ideias e o estabelecimento de um novo olhar sobre o mesmo objeto ou fenômeno.

### **Agradecimentos e apoios**

Agradecemos a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul pelo apoio dado ao estudo.

### **Referências**

ANDRADE, B. L.; ZILBERSZTAJN, A; FERRARI, N. As analogias e metáforas no ensino de ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 2, n.2, 2002, p. 01-11. Disponível em: [http://www.academia.edu/1094830/As\\_analogias\\_e\\_met%C3%A1foras\\_no\\_ensino\\_de\\_ci%C3%A2ncias\\_%C3%A0\\_luz\\_da\\_epistemologia\\_de\\_Gaston\\_Bachelard](http://www.academia.edu/1094830/As_analogias_e_met%C3%A1foras_no_ensino_de_ci%C3%A2ncias_%C3%A0_luz_da_epistemologia_de_Gaston_Bachelard). Acesso em: 12 out. 2016.

- BACHELARD, G.: **A formação do espírito científico**. São Paulo: Contraponto, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.
- GOMES, H. J. P.; OLIVEIRA, O. B. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre as influências nas concepções de átomo. **Ciências & Cognição**. V. 12, 2007, p. 96-109. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347194.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- JUNQUEIRA, L.C.U.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 12 Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- LABATI-TERRA, L.; LARENTIS, A. L.; ATELLA, G. C.; CALDAS, L. A.; RIBEIRO, M. G. L.; HERBST, M. H.; ALMEIDA, R. V. Identificação de obstáculos epistemológicos em um artigo de divulgação científica – entraves na formação de professores de ciências? **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. V.13, n. 3, 2014, p. 318-33. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC\\_13\\_3\\_4\\_ex832.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_3_4_ex832.pdf). Acesso em: 09 out. 2016.
- MATHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tentativa real da reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. V. 12, n.3, 1995, p. 164-214.
- MONTANARI, T. **Histologia. Texto, atlas e roteiro de aulas práticas**. 3 Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016.
- NESPOLI, Z. B.; MAGALHÃES, M.; VIANNA, A. C. C.; BOTELHO, J. **Histologia Básica**. Universidade Castelo Branco (UCB): Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: [http://ucbweb.castelobranco.br/webcaf/arquivos/biologia/5\\_periodo/Histologia\\_Basica.pdf](http://ucbweb.castelobranco.br/webcaf/arquivos/biologia/5_periodo/Histologia_Basica.pdf). Acesso em: 20 jan. 2017.