

A história da ciência no diagnóstico inicial dos domínios de ações cognoscivas: uma aplicação direcionada pela teoria de Galperin

Verônica Klepka
Maria Júlia Corazza

Resumo

Ao considerar que o aprendizado resulta de ações organizadas para a formação de conhecimentos, o presente artigo busca articular a História da Ciência na Formação Inicial de Biólogos licenciandos sob as bases da Teoria da Assimilação de Galperin. Para isso, faz-se necessário conhecer os domínios que os alunos já possuem, visando um ensino prospectivo, transformador e qualitativo, com potencial para novos saberes. Nesta perspectiva, a pesquisa, realizada em uma Universidade Estadual da região Noroeste do Estado do Paraná, buscou primeiramente conhecer os domínios cognoscitivos de vinte e um licenciandos do Curso de Ciências Biológicas, participantes de um grupo de estudos vinculado ao projeto PIBID/Biologia, no que se refere ao conteúdo conceitual e histórico de citologia, por meio da aplicação de um questionário. A análise do questionário apontou maiores dificuldades em relação aos conhecimentos históricos do que aos conceituais, subsidiando a realização de entrevistas, com a finalidade de investigar como a História da Ciência está sendo contemplada no projeto político-pedagógico do curso. Identificou-se que os licenciandos pertencem a diferentes anos do curso, e que este tem passado por transições curriculares, sendo que, na última, ocorreu a inserção e reformulação do componente curricular que contempla a História e Epistemologia da Ciência.

Palavras-Chave: *Conhecimentos Prévios; Contextualização Histórica; Assimilação; Internalização.*

Abstract

Considering that the learning result of actions organized for knowledge formation, this article seeks to articulate the History of Science in Initial Training Biologists undergraduates under the basis of the Galperin's assimilation theory. For that, it becomes necessary knowing the domains that students already possess, seeking a prospective, transformer and qualitative teaching, with the potential for new knowledge. In this perspective, the survey, conducted in a State University in the northwest of the state of Paraná, searched initially to know the cognitive domains of twenty-one undergraduate on the Course of Biological Sciences, participants in a study group linked to the project PIBID / Biology, in respect to the conceptual content and cytology history, by means of applying a questionnaire. The analysis of the questionnaire indicated more difficulties in relation to historical knowledge than the conceptual one, providing subsidies to the interviews, with the purpose of investigate how the history of

science is being contemplated in the political pedagogical project of the course. It was identified that the licensees belong to different years of the course and that this has gone through transitions curricular and in the last occurred the insertion and reformulation the curriculum component that contemplates the History and Epistemology of Science.

Keywords: *Previous Knowledge; Historical Contextualization; Assimilation; Internalization.*

INTRODUÇÃO

Muitas contribuições são apontadas para o uso da História da Ciência no ensino, como observado nos trabalhos de Matthews, Takahashi e Bastos e Hottecke¹, entre outros. Entretanto, poucos estudos buscam de fato efetivar práticas que aproximem correntes da Escola Soviética no ensino de contextos históricos da ciência. Isso pode ser constatado em recente trabalho, no qual Gehlen e Delizoicov² discutem que, se os currículos escolares considerarem o processo de humanização, tão longo deverá fazer parte deste rol de conteúdos aqueles problemas que a ciência ao longo de sua história procurou solucionar. Os autores defendem um currículo em consonância com as propostas da História da Ciência, principalmente no que diz respeito à gênese dos conceitos, leis e teorias, de modo a possibilitar a atribuição de significados aos problemas e soluções propostas.

Ao considerar que a construção humana de conhecimentos se dá por meio de um processo dialético, de interação entre as pessoas e entre essas e os objetos, o sociointeracionismo pode contribuir para mudanças de concepções e imagens distorcidas da ciência, enquanto neutra, dogmática e imutável.

¹ Michael R. Matthews, *Science teaching: The role of history and philosophy of science* (New York: Routledge, 1994); Bruno T. Takahashi & Fernando Bastos, "Quais saberes são mobilizados para suprir as lacunas na formação inicial referentes à história da ciência?," *Góndola Revista de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias* 6, nº 2 (dez. 2011): 63-70; Dietmar Hottecke, "HIPST - History and Philosophy in Science Teaching: a European Project," *Science & Education* 21, nº 9 (jan. 2012): 1229-1232.

² Simoni T. Gehlen & Demétrio Delizoicov, "A dimensão epistemológica da noção de problema na obra de Vygotsky: implicações no ensino de ciências," *Investigações em Ensino de Ciências* 17, nº 1 (2012): 59-79.

Respalhada nessa perspectiva, uma pesquisa foi realizada em um grupo de estudos, vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, subprojeto/Biologia (PIBID/BIOLOGIA), do qual participam licenciandos do Curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual do Noroeste do Paraná. A iniciativa configurou-se em uma tentativa de incluir a História da Ciência na formação inicial, como subsídio para o ensino, aliada a Teoria de Assimilação por Etapas de Galperin. Esta Teoria representa uma contribuição metodológica importante para o ensino ao considerar que a assimilação do conhecimento ocorre por etapas fundamentais, que passam do plano da experiência social para o da experiência individual.³

Galperin (1902-1988), ao pertencer a Escola Soviética, representada principalmente por Vygotsky (1896-1934), Leontiev (1903-1979) e Luria (1902-1977), reúne em sua teoria os conceitos centrais da corrente Histórico-Cultural – mediação, internalização, zona de desenvolvimento proximal, conceitos espontâneos e científicos – descrevendo etapas nas quais o ensino pode ser organizado.

No primeiro momento, a motivação corresponde à preparação dos alunos para a introdução dos novos conteúdos. Constitui-se de uma etapa onde se cria a disposição para o estudo, disposição esta atrelada a valores internos e/ou externos à atividade, ou seja, interesses cognitivos e interesses práticos, concretos.⁴ A segunda etapa caracteriza-se pelo estabelecimento de uma base orientadora da ação (B.O.A), compondo-se de um apoio construído em conjunto professor/alunos, ou mesmo fornecido pelo professor, e que estabelece as ações necessárias para o direcionamento das atividades. A etapa material consiste no estudo do objeto em si ou sua representação. É o momento social da aprendizagem, em que as atividades se realizam em grupos, e são direcionadas à manipulação dos fenômenos, distinção e separação com auxílio de signos.

³ Isauro B. Núñez, *Vygotsky, Leontiev e Galperin: Formação de conceitos e princípios didáticos* (Brasília: Liber Livro, 2009).

⁴ Nina F. Talizina, *Manual de Psicología Pedagógica*. (México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2000).

Nesta etapa a B.O.A é o apoio, a mediação, evitando memorizações e contribuindo no processo de compreensão do objeto. Na etapa verbal, a linguagem é a mediadora entre sujeito, objeto e conteúdo da aprendizagem, direcionando a atividade para ações de oralidade e escrita. Por fim, a etapa da ação no plano mental é considerada uma execução para si, reflexão e análise individuais. O aluno resolve as atividades de forma independente, internalizada.⁵

Ao priorizar um ensino prospectivo, esta abordagem também pressupõe a determinação do nível cognoscitivo dos alunos como base para novas aprendizagens. Fundamentado neste enfoque, o presente estudo se reportou à investigação dos conhecimentos conceituais e históricos do conteúdo de citologia, partindo da observação e descrição das células de cortiça.

METODOLOGIA

A avaliação diagnóstica foi realizada por meio de um questionário baseado no texto de Moore⁶, que evidencia os aspectos da observação da cortiça por Robert Hooke, a identificação do núcleo e aspectos do estabelecimento da teoria celular. O instrumento de coleta de dados, composto de dezesseis questões de múltipla escolha, envolvendo aspectos referentes aos *conhecimentos biológicos* e *históricos*, foi aplicado a vinte e um licenciandos do subprojeto PIBID/BIOLOGIA, sendo vinte deles bolsistas do referido projeto e um voluntário, todos cursando entre o segundo e quinto ano do Curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual da região Noroeste do Estado do Paraná.

Além do questionário, foram realizadas entrevistas com cinco dos graduandos bolsistas, selecionados aleatoriamente, compreendendo duas questões que buscaram conhecer aspectos relevantes da formação inicial no que tange à história e a epistemologia da ciência. As entrevistas,

⁵ Piotr Ya. Galperin, "La formación de los conceptos y las acciones mentales," in *Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño*, (reimp. 2011), org. Luis Q. Rojas & Yulia Solovieva (México: Trillas, 2009), 80-89.

⁶ John. A. Moore, "Science as a Way of Knowing Genetics," *Amer. Zool.* 26 (1986): 583-747.

realizadas individualmente com cada um dos sujeitos da amostra, foram gravadas e os discursos foram transcritos.

Os questionários foram analisados quanto à porcentagem de respostas corretas ou incorretas nas questões respondidas pelos licenciandos. Os dados possibilitaram identificar os conhecimentos *biológicos*, constituintes do arcabouço dos componentes curriculares do curso de graduação, e os *conhecimentos históricos*, relativos aos fatos internos e/ou externos da construção desses conhecimentos.

A análise de conteúdo, fundamentada em Minayo⁷, foi empregada para análise das respostas das entrevistas na tentativa de extrair elementos de significação dos arcabouços semânticos.

Destaca-se aqui que a coleta e tratamento dos dados foram possibilitados mediante a aprovação da pesquisa obtida frente à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

ANÁLISE E DISCUSSÃO

A análise percentual das respostas fornecidas pelo questionário demonstrou que os participantes da pesquisa apresentaram maiores conhecimentos relacionados aos conteúdos conceituais da biologia celular, em detrimento daqueles referentes aos processos históricos e epistemológicos que possibilitaram sua construção (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise quantitativa geral dos participantes

	Conhecimentos Biológicos	Conhecimentos Históricos
Acertos	55,95 %	40,47 %
Erros	44,04 %	59,52 %
Total	100 %	100 %

Diante desses dados, levantou-se também a frequência dos erros apresentados no questionário, considerando os eixos temáticos biológicos e históricos. Do questionário, discutiram-se apenas as questões cujas

⁷ Maria C.S. Minayo, *O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde*, 4ª ed. (São Paulo; Rio de Janeiro: HUCITEC-ABRASCO, 1996).

frequências de erros ou dificuldades foram acima de 50% nos componentes históricos.

Observou-se que a maior parte dos erros corresponde às questões que envolvem conhecimentos referentes à época das observações de Robert Hooke ao microscópio, ao contexto do século XVII, caracterizado pela tecnologia das lentes.

Uma das questões sobre os componentes históricos, com o enunciado *Em abril de 1663, Robert Hooke colocou um pedaço de cortiça sob seu microscópio e mostrou sua estrutura a seus colegas. Tal fato ocorreu...: (57,14% de erros)*, pretendia investigar se os licenciandos reconheciam o aspecto coletivo da atividade científica em vez da visão individualista e elitista que se propaga no senso comum. Porém, as respostas oscilaram entre as opções de que o fato ocorreu na Royal Society e o laboratório, sobressaindo às alternativas escolhidas para a Royal Society. Este resultado pode indicar que os alunos reconhecem o papel do trabalho coletivo e dos intercâmbios entre os pesquisadores, ou, por outro lado, que selecionaram a alternativa aleatoriamente.

A construção da ideia de que a ciência é uma atividade coletiva, torna-se fundamental na formação de professores, uma vez que a produção de um conhecimento muitas vezes é tida como isolada e, conseqüentemente, visões de uma ciência individual e neutra são muito comuns entre estudantes. Rivero e Wamba comentam sobre esse entendimento da ciência enquanto atividade para a busca de verdades, ressaltando que alguns exemplos na própria ciência podem contradizer essa visão.⁸ É o caso de Hooke que, ao pertencer a uma comunidade científica, cuja filosofia era conhecer a natureza, como a Royal Society, procurou apresentar aos outros membros os resultados de suas observações.

⁸ Ana Rivero & Ana M. Wamba, "Naturaleza de la ciencia y construcción del conocimiento científico. La naturaleza de la ciencia como objetivo de enseñanza," in *Biología y Geología: Complementos de formación disciplinar*, vol. 2., org. Pedro Cañal. (Espanha: Graó, 2011), 9-29.

Outra questão solicitava que os estudantes identificassem o grupo de cientistas relacionados à ideia de que "os corpos de todos os organismos eram constituídos apenas de células ou de produtos de células". Esta questão, com 90,47% de erros, não tinha o intuito de buscar memorizações, mas de evidenciar a compreensão sobre o avanço da biologia. Para Mayr, a Biologia avança à medida que compreende a natureza e, assim, gerações subsequentes de pesquisadores completam as redes de conhecimento sobre o mundo.⁹ Isto significa que comunidades científicas, com interesses comuns, ao buscarem conhecer a natureza, estimulados pelo desenvolvimento da tecnologia das lentes e microscópios, possibilitaram o crescimento de estudos voltados ao que os olhos não podiam ver, expandindo pesquisas por diversas outras comunidades. Conhecer a história do estabelecimento da teoria celular possibilita não somente saber quem foram os atores dessa construção histórica, nomes como de Dutrochet, Schleiden e Schwann, mas reconhecer a troca de ideias na cultura científica, quebrando o mito do isolamento e da neutralidade na ciência.

Com a questão *As observações de Hooke foram importantes para a época século XVII (1663)*, com 76,19% de erros, buscou-se a compreensão de que a descrição de novos fatos nem sempre é reconhecida e importante para uma época.¹⁰ Nessa questão, os licenciandos consideraram que as observações de Hooke foram importantes para sua época, ou seja, o século XVII. Na realidade, a história nos mostra outro panorama. De acordo com Moore, poucas eram as pesquisas em nível microscópico em plantas e não se generalizavam as características de estruturas, como vistas por Hooke, para todos os seres.¹¹ Embora estudos tenham sido realizados com plantas por Nehemiah Grew, que evidenciou essas estruturas em plantas no ano de 1682, foi apenas entre os anos de 1824 a 1847 que se estabeleceu a

⁹ Ernest Mayr, *Isto é biologia: A ciência do mundo vivo* (São Paulo: Companhia das Letras, 2008).

¹⁰ Ibid.

¹¹ Moore, 4.

teoria celular, por meio dos estudos de vários pesquisadores, entre os quais Schleiden e Schwann.

Diante dos fatos, o reconhecimento da célula passa a ser importante para a ciência do século XIX (1855). Entretanto, apenas com os estudos realizados até então como seria possível responder a questão: Qual é a origem das células? Essa questão auxilia a trabalhar com a noção de origem da vida, uma vez que a época evidenciava a concepção de geração espontânea. Não se tinham ainda conhecimentos evolutivos, sequer chegaram a delinear uma divisão celular. Somente duas concepções podiam ser permitidas, a geração através da matéria bruta ou por meio do divino. Reflexões filosóficas permitem conhecer a base de conhecimentos necessários para discussões em torno da biologia, geralmente “ocultos na abordagem tradicional” de ensino.¹² Nesta questão apenas dois dos participantes (90,47% de erros) entenderam que a geração espontânea era concepção corrente e plausível para a comunidade científica da época.

Na época em que a Teoria Celular estava sendo estabelecida, por volta do ano de 1839, a maioria dos pesquisadores considerava a origem das células como um evento episódico, uma vez que a concepção de geração espontânea e a ideia de que as novas células se originavam a partir do crescimento do núcleo eram largamente aceitas. Assim, a última questão, *com o enunciado Em 1835 a Teoria Celular ainda afirmava que...* (66,66% erros), foi proposta para identificar se os alunos reconheciam este contexto histórico. Muitos alunos assinalaram as alternativas que denotam a origem celular como regra ou como acaso na vida dos organismos. A não compreensão pode ser justamente em não conhecer o contexto em que se passava no século XIX, o pensamento da época para determinadas concepções decorrentes na teoria celular, hoje não mais aceito.

¹² Lilian Al-Chueyr P. Martins, “Pasteur e a Geração espontânea: uma história equivocada,” *Filosofia e História da Biologia* 4 (2009): 97.

Para entender as dificuldades encontradas pelos licenciandos ao responderem o questionário, recorreu-se à entrevista. Os discursos possibilitaram identificar três categorias quanto a Temática História e Filosofia da Ciência na Formação Inicial, foco da primeira pergunta:

Quadro 1 - A História da Ciência na Formação Inicial

Categorias	Respostas	Participantes
01	Negação da existência de disciplina ou inclusão abordagens sobre história e epistemologia da ciência no curso de graduação	2
02	O currículo contempla, porém não considera aprendizagem efetiva.	2
03	O currículo contempla e teve aprendizagem.	1

Os discursos que constituíram a primeira categoria demonstram que as dificuldades identificadas, no que tange à história e epistemologia da Biologia, são devidas à inexistência de tais enfoques na grade curricular de seu curso. Isso pode ser identificado quando o licenciando fala que sente falta de uma abordagem desse tipo no ensino das disciplinas de seu curso, que “*seria bem interessante*” (PARTICIPANTE 2). Esse discurso se traduz bem no seguinte trecho:

“a maioria dos professores nunca utilizou a historia da ciência na sala de aula. Se utilizou, foi bem esporádico, superficial, daquele jeito que eu comentei anteriormente, mas não com o objetivo de mostrar que a ciência é sempre construída, não é uma verdade absoluta. Isso... realmente nunca aconteceu” (PARTICIPANTE 2)

Por outro lado, a ausência de uma disciplina específica, que contemple a história da ciência, foi reconhecida no discurso de outro entrevistado ao comentar: “*não temos uma disciplina que nos traz*” (PARTICIPANTE 3).

Nesse sentido, Takahashi e Bastos colocam que a ocorrência da História da Ciência nos currículos de formação inicial de professores, bem como o modo com que essa inserção está se dando, deve ser fonte contínua de estudos.¹³ Apesar de a inserção desse enfoque ser defendida para o Ensino Médio pelos PCN¹⁴ e outras propostas curriculares estaduais recentes¹⁵, esta não é condizente com a formação que o professor tem recebido para enfrentar a responsabilidade de um ensino holístico. Os autores apontam que a produção de materiais não fomentará a inclusão adequada de História da Ciência no ensino, caso a formação adequada do profissional não parta da reflexão intensa na base, ou seja, nos cursos de formação inicial.

Nessa perspectiva, a busca de significação para a compreensão da construção do conhecimento científico tem sido a justificativa para a inserção de enfoques históricos e epistemológicos em cada área do conhecimento. Com isso, a reformulação da grade de muitos cursos de graduação passou a contemplar componentes curriculares referentes a esses enfoques.

Na instituição da qual fazem parte os participantes do grupo de estudos PIBID/Biologia, o Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso de Ciências Biológicas tem passado, desde a sua implantação, por diversas reformulações curriculares. Vale ressaltar que, na última alteração do PPP, ocorrida em 2010, para ser vigorada a partir de 2011, o componente curricular “Epistemologia e História das Ciências” passou a ser incluído no segundo semestre do 1º ano do curso, com uma carga horária de 68 h/a, substituindo a disciplina “Bases Teóricas e Metodológicas para a Pesquisa”.

Os sujeitos da formação inicial, participantes desta pesquisa, encontravam-se entre o segundo e o quinto anos do curso de graduação, isto significa que, apenas aqueles pertencentes ao segundo ano do curso

¹³ Takahashi & Bastos, 3.

¹⁴ Ministério da Educação (MEC) Brasil - Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec), *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio* (Brasília: MEC/Semtec, 2000).

¹⁵ Paraná, *Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná: Biologia* (Curitiba, 2008).

possuíam em sua grade curricular um componente com enfoque na Epistemologia e História da Ciência. Possivelmente, os discursos incluídos na primeira categoria pertenciam a estudantes cujo curso ainda não apresentava um componente curricular específico, voltado para a História da Ciência.

Os discursos que constituem a segunda categoria consideraram que não estão sendo preparados para conduzir um ensino contextualizado na história da biologia, apesar da grade curricular do seu curso contemplar a componente curricular Epistemologia e História da Ciência. De acordo com estes discursos, a maior necessidade em aprender enfoques desse tipo se deve à docência, isto é, “*saber efetivamente [...] para que possamos ensinar para os alunos*” (PARTICIPANTE 1).

Sobre este aspecto da discussão, Martins posiciona-se considerando que para dar conta de importantes assuntos como construção e evolução do conhecimento científico, inter-relacionado com as diferentes áreas que compõem a grade curricular de um curso, desde os tempos mais antigos até a contemporaneidade, seria uma tarefa impossível para uma disciplina com poucas horas semanais, a menos que tenha um caráter reducionista, baseado em cronologias, nomes, descobertas e acontecimentos superficiais. Para o autor, uma carga horária de 60 h/a seria um bom começo, já que 120 h/a extrapolam as possibilidades. Além disso, ressalva que seria necessário contar com colaboração de vários professores cobrindo todo o conteúdo a ser abordado, fato que uma pessoa sozinha dificilmente dominaria completamente todas as áreas do saber.¹⁶

Em consonância com o discurso do autor, reflete-se que uma disciplina que contemple a epistemologia, história da ciência e metodologia da pesquisa, em uma carga horária de 68 h/a semanais em um semestre, equivalendo a 34 h/a semanais em regime anual, não pode oferecer muito além da utilização de determinados episódios da ciência

¹⁶ Roberto A. Martins, “Sobre o papel da história da ciência no ensino,” *Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência* 9 (1990): 3-5.

para discutir como a biologia se originou e se desenvolveu nos diferentes contextos históricos. Deste modo, a História da Ciência deveria ser inclusiva, de forma que em todas as disciplinas pudessem ser amparadas na construção histórica dos conhecimentos científicos que fazem parte de seu rol de conteúdos. O que uma disciplina independente, com tal carga horária, poderia se ocupar seria da epistemologia da ciência com a finalidade de evitar visões distorcidas da ciência.

Estas considerações sobre a finalidade de um componente curricular voltado para a história e epistemologia da ciência são contempladas nos discursos que compõem a terceira categoria. Esses discursos afirmam a existência do componente curricular e a aprendizagem em história e epistemologia da ciência. Observou-se que a disciplina, além de abordar determinados conteúdos históricos da biologia, reporta-se ao contexto social e cultural da época na qual uma teoria foi construída, estabelecendo reflexões epistemológicas sobre o erro na ciência, como fica nítido na transcrição da parte do discurso de uma licencianda, destacada abaixo:

“A professora sempre falava desde o começo lá de todos os filósofos. Daí dizia qual era o pensamento de cada um. [...] Ela sempre falava, enfatizava que, por exemplo, tem os erros também. Aquele negócio do pescoço da girafa, uma coisa assim que não tava certa, mas os livros didáticos trazem isso como uma verdade. Mas também não é bem assim né? Trazem como ele errou tal, mas ele também fez bastante esforço, contribuiu. Coisa que não falam, fala só disso. É uma coisa básica que tem no livro, assim né, rapidinho” (PARTICIPANTE 5).

Nesse discurso, a licencianda refere-se a Lamarck e a hipótese de herança de caracteres adquiridos que, ao contrário do que se pensa e se enfatiza nos livros didáticos, “ocupa um lugar secundário” em sua teoria.

Trata-se de uma concepção muito anterior a ele e que estava viva em sua época, mas que o próprio Lamarck pouco escreveu a respeito.¹⁷

Há de se considerar que a pesquisa voltada para a História da Biologia é bastante recente, temos poucas publicações que se reportam à reconstrução de episódios históricos dessa ciência, desvendando controvérsias antes consideradas até mesmo em livros didáticos. Isto significa dizer que realmente são poucos os professores, até mesmo no âmbito universitário, que apresentam um bom domínio da história da ciência.

No entanto, pode-se inferir que quando uma contextualização histórica é utilizada no ensino, desde que bem trabalhada, permite estabelecer internalizações e a construção de significados pelos alunos. Nesse sentido, ao questionar os participantes se recordam de algum fato em sua vida escolar em que o ensino de algum conteúdo tenha sido contextualizado pela história da ciência, chegamos as seguintes categorizações em suas respostas (Quadro 2):

Quadro 2 - A contextualização histórica enquanto memória escolar

Categorias	Respostas	Participantes
01	Utilização de contextos históricos na vida escolar por seus professores	3
02	Não utilização de contextos históricos por seus professores na vida escolar.	2
03	Valor agregado ao ensino contextualizado	2

Entre aqueles que disseram ter tido professores que contextualizaram historicamente os conteúdos, encontram-se os que se remeteram a algum professor da graduação e ensino médio. Deram ênfase em disciplinas como instrumentação do ensino de biologia, da

¹⁷ Lilian Al-Chueyr P. Martins, "A história da ciência e o ensino da biologia,," *Ciência & Ensino*, nº 5 (1998): 19.

graduação, biologia e física do ensino médio, e também em conteúdos como a descoberta do microscópio e a teoria do Big Bang.

Nas palavras de um licenciando, observa-se como a metodologia de duas professoras marcou o ensino deste aluno ao perceber que “*elas trabalhavam o contexto junto*”, dessa forma possibilitavam demonstrar, por exemplo, que “*estudiosos antigos, que na verdade não se denominava botânicos, já estudavam as plantas naquela época*” (PARTICIPANTE 3).

A utilização de abordagens históricas no ensino, especificamente no ensino de ciências, biologia, deve acontecer sempre? Esta inquietação foi levantada por Pessoa Jr.¹⁸ e acarreta reflexões como a concepção que se tem sobre o ensino da matéria que se dispõe a ensinar. Nesse sentido, o objetivo do ensino direcionará para a resposta se a história deverá ser ensinada e como. O autor salienta, ainda, que se o objetivo do professor é mostrar como a ciência foi e é construída, bem como contribuir para a formação de uma imagem coerente sobre a ciência, não neutra, isolada e acrítica, a história e filosofia da ciência prestam um papel contextualizador muito importante ao mediar reflexões sobre as interações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Os discursos, compondo a segunda categoria do Quadro 2, revelaram a não utilização dessa contextualização histórica por seus professores. Nessa categoria, os participantes disseram que têm recordações de breves citações na matemática sobre Pitágoras ou, até mesmo, da preocupação de uma professora de física em não explorar muito o contexto histórico. Segundo o discurso, nessas aulas de física a professora dizia: “*explicar de onde vem a fórmula, vocês não vão entender*”. No entanto, essa mesma professora procurava situar os alunos contando “*quem descobriu foi esse, esse*” (PARTICIPANTE 5), ou seja, apresentava o aspecto nominal e cronológico da ciência.

Pessoa Jr. comenta que ao inserir abordagens históricas no ensino de ciências, na física em específico, é importante considerar a área da

¹⁸ Osvaldo P. Júnior, “Quando a abordagem histórica deve ser usada no Ensino de Ciências?,” *Ciência & Ensino* 1 (set. 1996): 4-6.

disciplina e a temática ou conteúdo que está sendo ensinado.¹⁹ Muitos contextos históricos se encaixam melhor em algumas partes da física do que em outras, salienta o autor. Além disso, considerar o nível de abstração do aluno é fundamental. O professor deve ter essa preocupação de considerar quantas vezes esse aluno viu a matéria, podendo dispensar em determinados momentos do período escolar os detalhes históricos, ao passo que em nos níveis mais avançados, como o universitário, o uso deve ser mais frequente.

O ensino de décadas atrás já não é mais o mesmo que o de hoje, principalmente no que diz respeito a estas contextualizações históricas. No ensino de ciências, a história e filosofia da ciência começam a amadurecer no final dos anos 1980.²⁰ As mudanças curriculares pelas quais as instituições vêm passando, conseqüentemente, se refletem nas escolas públicas. É uma transformação que afeta todos os níveis de ensino, uma vez preconizada pelas políticas educacionais. Esta constatação esteve presente em alguns dos discursos ao considerarem que muitos conhecimentos provenientes da História da Ciência foram fomentados pela faculdade.

Neste contexto, a importância que tem sido dada ao ensino contextualizado pela História da Ciência é um reflexo do grande número de pesquisas e publicações nacionais e internacionais, sobre esta abordagem. Essa valorização é resgatada no discurso dos participantes da terceira categoria, ao salientarem ser motivados pelos professores da graduação a usarem contextualizações em seus planejamentos de estágio de docência.

A história da ciência também motivou a carreira docente como pode ser identificado na fala do licenciando,

¹⁹ Ibid.

²⁰ Vendas E. Teixeira, Ileana M Greca, & Olival Freire Jr., "The History and Philosophy of Science in Physics Teaching: A Research Synthesis of Didactic Interventions," *Science & Education* (nov. 2009), <http://link.springer.com/article/10.1007/s11191-009-9217-3> (acessado em 30 de abril de 2013).

“A história no ensino médio pra mim foi muito bem contextualizada. Eu acho que por isso que eu caí nas ciências biológicas, por essa atração, por essa curiosidade. Por saber essa história e continuar seguindo a história que eu me apaixonei pela biologia e principalmente na educação hoje” (PARTICIPANTE 3).

Matthews²¹ discute que cabe aos professores “alargar os horizontes intelectuais de seus alunos, para dar-lhes uma sensação de que há muitas grandes questões que merecem reflexão e consideração” sem, contudo, deixar de considerar os ricos conhecimentos que seus alunos trazem consigo, fontes de sua vivência em sociedade, de sua diversidade cultural, social e histórica. Este pensamento pode ser complementado pelas palavras de Vigotsky ao considerar que

[...] o homem é um ser social, que fora da interação com a sociedade nunca poderá desenvolver em si mesmo aquelas qualidades, aquelas características que surgiram como resultado do desenvolvimento histórico da humanidade. [...] é membro de um grupo dado social, membro de uma unidade histórica que vive em uma época histórica determinada, em condições históricas específicas.²²

Isso consigna que o homem e sua história constroem uma relação dialética de trocas e aprendizados. Nesse sentido, enfatiza-se a necessidade de conhecer os conhecimentos prévios dos alunos, de considerar a rica contribuição do seu meio social, da sua diversidade cultural, histórica, econômica, social enquanto partes do processo de educação. Mais uma vez, reitera-se a contribuição do sociointeracionismo para a inclusão da História da Ciência no ensino e enfatiza-se o uso da Teoria de Galperin, na fase do diagnóstico de conhecimentos prévios para

²¹ Matthews, 3.

²² Lev S. Vigotsky, “Bases de la pedología,” in *Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño*, (reimp. 2011), org. Luis Q. Rojas, & Yulia Solovieva (México: Trillas, 2009), 51-52.

um ensino prospectivo e com bases teóricas que direcionem suas intenções.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da análise dos dados obtidos na aplicação do questionário, referentes aos conhecimentos conceituais e históricos de citologia, demonstraram existir lacunas na formação inicial desses licenciandos, dados indicativos da necessidade de ocorrência da História da Ciência nos cursos de Ciências Biológicas.

Essa necessidade foi confirmada nos discursos dos próprios licenciandos ao atribuírem valor à temática, além de interesse em conhecer aspectos históricos da construção histórica da disciplina a qual se dedicam.

Por fim, este estudo reflete seu caráter prospectivo, transformador na medida em que a investigação do nível cognoscitivo dos alunos possibilita avançar em termos qualitativos para novos conhecimentos que faltam conhecer. Tal reflexão tem estimulado o desenvolvimento de uma pesquisa que busca unir a História da Ciência ao ensino de biologia articulada à Teoria da Assimilação de Galperin.

Essa articulação tem amparado teórica e metodologicamente as atividades, permitido considerar o homem, o meio histórico, social e cultural de produção, bem como os processos cognitivos de aprendizagem.

SOBRE AS AUTORAS:

Verônica Klepka

Mestranda no Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá-Paraná

Maria Júlia Corazza

Professora Doutora do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá-Paraná.

Artigo recebido em 02 de julho de 2013
Aceito para publicação em 23 de agosto de 2013