



Revista *Tecné, Episteme y Didaxis*. Año 2018. Número Extraordinário. ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126
Memorias, Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

A História da Ciência no ensino de Genética: cartas à Gregor Mendel como uma resposta do tempo ao conhecimento científico

Moul, Renato Araújo Torres de Melo¹; Moura, Maria Iracema Barbosa²; Santos, Eliabe da Silva³

Resumo

O ensino de Genética aponta um caminho desafiador, no qual o docente deve transitar com prudência e maestria. Um ensino descontextualizado pode obstruir a correta assimilação do conteúdo. Buscamos neste trabalho observar como uma abordagem pautada na História da Ciência pode contribuir para facilitar a assimilação de conteúdos em Genética, utilizando a Abordagem das Múltiplas Inteligências. Percebemos que os estudantes demonstraram afinidade pelo conteúdo e resgataram, ao fim da sequência didática, elementos variados da aprendizagem, desde conceitos puramente biológicos aos conceitos éticos e sociais.

Palavras-chave: História da Ciência, Genética, Discurso.

Categoria 2. Trabalhos de investigação.

Tema do trabalho 3. Relações entre história, epistemologia e sociologia das ciências.

Introdução e Objetivos

A expansão do conhecimento científico gerou para a disciplina de Biologia, principalmente na área de Genética, um constante desafio e uma grande responsabilidade, pois o domínio desses conhecimentos é necessário para a compreensão do mundo, dos limites e possibilidades da Ciência e do papel do homem na sociedade na qual está inserido (Silva e Kalhil, 2017).

O Ensino de Genética requer atenção e dedicação por parte dos professores, pois sendo uma área em constante expansão, permite aos docentes envolverem os estudantes no conteúdo científico a partir dos conhecimentos cotidianos. Sendo, contudo, cautelosos com atalhos e desvios que comprometem a elucidação correta dos conceitos e processos. Chaves (2016) aponta o uso da

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, torresmoul@gmail.com.

² Universidade Federal Rural de Pernambuco, iracemabio2007@gmail.com

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, eliabefusca@gmail.com



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

História da Ciência (HC) como um facilitador para este processo, a partir do momento em que esta metadisciplina fornece aportes para considerações e reflexões muito específicas na estruturação do conteúdo biológico, permitindo ainda aos docentes compreender os obstáculos da aprendizagem e consequentemente, transpô-los.

Neste trabalho, buscamos compreender como uma abordagem pautada na HC - mais especificamente, o caso do reconhecimento do trabalho de Gregor Mendel por parte de seus contemporâneos - pode viabilizar a assimilação de conceitos tradicionais em Genética, por parte de estudantes do Ensino Médio.

Marco teórico

Wenger (2013) aponta que preparamos salas de aula onde os estudantes – livres das suas distrações do mundo externo – possam prestar atenção no professor ou se concentrarem nos exercícios, com aulas individualizadas que cobrem uma enorme quantidade de informações e prática repetitiva. Todavia, a maioria das pessoas sai desse tratamento sentindo que a aprendizagem é tediosa e árdua, e que não somos realmente feitos para isso.

Nesse sentido, surge a necessidade de uma educação na qual o estudante possa encontrar significado no estudo de ciências, pois alguns autores apontam que trabalhar em sala de aula somente o conteúdo científico não permite que o mesmo ganhe significado (Bagdonas, Zanetic e Gurgel, 2014; Braga, Guerra e Reis, 2012; Forato, Pietrocola e Martins, 2011). Para esses autores, é importante agregar aos conteúdos científicos discussões a respeito de seu processo de construção que evidenciem os aspectos culturais, sociais e históricos das ciências (Forato et al. 2011; Bagdonas et al. 2014). A inserção de uma perspectiva histórica no ensino de Ciências é constantemente defendida por muitos pesquisadores desta área de ensino (Bizzo e El-hani, 2009; Braga et al. 2012; Kampourakis e McComas, 2010). De maneira geral, eles argumentam que a utilização da HC em sala de aula pode superar a compartimentalização das disciplinas, mostrando que o conhecimento científico se desenvolve ao longo do tempo e neste estão contidos diferentes contextos históricos, sociais e culturais.

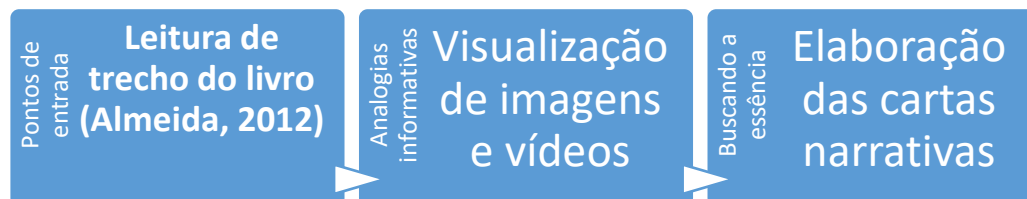
Contudo, o uso da HC não deve ser apenas uma “narração de historinhas”, pois Vasconcelos (2012) reitera que a HC não deve ser considerada apenas como uma memória, mas ainda como um laboratório epistemológico que permite compreender as vias que foram ou são pertinentes durante o processo de construção do conhecimento.

Metodología

A natureza deste trabalho é qualitativa descritiva, como uma maneira de dar poder ou dar voz às pessoas, em vez de tratá-las como objetos. Como pressuposto teórico-metodológico, inspiramo-nos nas Abordagens Múltiplas à Inteligência (doravante AMI), proposta por Gardner (2013). Para o autor, a compreensão de determinado fato não se dá com simples memorização ou paráfrase, mas ao contrário, essa compreensão só é alcançada quando o estudante consegue invocar um conjunto de ideias de maneira flexível para fazer análises, interpretações, comparações e críticas.

Neste sentido, para promover a compreensão de temas complexos, como em nosso caso um tópico de Genética, a AMI sugere como fase inicial a apresentação dos “pontos de entrada”. Situações-problema, relatos e testemunhos, são exemplos que envolvem o estudante, colocando-o centralmente dentro do tópico. Esses pontos de entrada podem ser narrativos, numéricos, estéticos, existenciais, práticos ou sociais. Para essa pesquisa, adotamos o modo narrativo, que “aborda estudantes que gostam de aprender conteúdos por meio de histórias. Esses veículos linguísticos apresentam protagonistas, conflitos, problemas a resolver, objetivos a alcançar, tensões suscitadas e, muitas vezes, aliviadas” (Wenger, 2013, p. 129). Em segundo momento, operam-se as “analogias informativas”, que transmitem partes reveladoras do conceito em questão. Aqui podem ser utilizadas obras de arte plástica, músicas, história em quadrinhos, casos verídicos de jornais e/ou revistas, dentre outros. Por fim, realiza-se a última etapa, denominada “buscando a essência”, na qual o docente resgata a aprendizagem dos estudantes, permitindo que estes criem sua própria síntese, através de um questionamento e/ou atividade. A Figura 1 resume as etapas seguidas em nosso percurso metodológico.

Figura 1. Percurso metodológico inspirado na AMI (Gardner, 2013).



Em seguida à abordagem do conteúdo, como culminância da AMI, solicitamos a 32 estudantes da série final do Ensino Médio que elaborassem cartas – a

destinatários de sua escolha – que narrassem os tópicos estudados nas aulas de Genética, como quem escreve a alguém que não tem conhecimento sobre o assunto. Pois nesta perspectiva, poderíamos através das narrativas, analisar como se deu a assimilação dos conteúdos científicos, mais especificamente da Genética Clássica.

Após a leitura do *corpus* de dados, adotamos a Análise Semiolinguística do Discurso (Charaudeau, 2008), que define discurso como um objeto resultante da amálgama da percepção do mundo, e que não deve ser entendido apenas como expressão verbal da linguagem. Esse pressuposto teórico-metodológico não busca apenas uma análise linguística do texto, mas sim a compreensão da questão da imagem de si. Desse modo, criamos categorias de análise, a partir do discurso individual explicitado nas cartas elaboradas pelos discentes.

Resultados e discussão

Com a conseqüente análise dos dados, obtivemos um panorama que nos permitiu realizar reflexões acerca do uso da HC no ensino de Biologia. O quadro 1 ilustra sinteticamente os dados obtidos.

Quadro 1. Categorias para análise da narração das cartas e exemplos de narrativas.

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO	TRECHO DA CARTA
1 Resgate histórico	Aponta as causas históricas da não-aceitação dos trabalhos mendelianos por seus contemporâneos.	<i>"Nos tempos que não se sabia nada sobre genética, surge um homem que iria mudar tudo: Gregor Mendel".</i> <i>"Um tal de Gregor Mendel conseguiu estabelecer pela primeira vez os padrões da hereditariedade...mas depois, porque durante sua tese ninguém levava-o a sério, só que tempos depois notaram que ele sempre esteve certo".</i>
2 Resgate biológico	Utiliza maioritariamente os conceitos biológicos assimilados durante as aulas.	<i>"Mendel resolveu usar ervilhas em seu cruzamento por conta do curto ciclo de vida, cruzando no primeiro cruzamento (P) uma ervilha verde e uma ervilha amarela, obtendo todas as geradas (F1) de cor amarela".</i> <i>"[...]as ervilhas tinham características vantajosas: eram de fácil cultivo, ciclo reprodutivo curto e produzia muitas sementes, além de possuir características de fácil comparação, como altura e cor".</i>
3 Resgate honorífico	Discorre sua narrativa com palavras de gratidão à descoberta	<i>"Caro Mendel, venho através dessa humilde carta lhe agradecer e informar que sua teoria sobre os genes foi aceita por quase todos os cientistas. Mas saiba que</i>



	mendeliana.	<i>demorou para ser aceita...ela já é utilizada por professores em todas as escolas".</i> <i>"Obrigado por facilitar a vida de nós alunos, criando suas leis e modos de estabelecer as estatísticas e possibilidades dos cruzamentos".</i>
--	-------------	---

Percebemos claramente a relevância da abordagem pautada na HC, pois esta permitiu aos estudantes resgatarem conceitos não apenas biológicos, mas históricos e sobretudo, éticos. Respostas que se enquadram na categoria 1 e 3 revelam que ao conhecer os aspectos históricos da ciência, estudantes de Ensino Médio podem se tornar propagadores de bons valores morais e sociais, na tentativa de não cometer erros "históricos". Ademais, treze estudantes apresentaram a perspectiva 3 em suas narrativas, o que compreende a 40,62% do total. Concordamos com Almeida (2012), ao afirmar que a HC motiva e atrai os estudantes, além de humanizar o conteúdo.

Salientamos ainda que o uso da HC, como alguns erroneamente acreditam, não anula a importância dos conceitos científicos propriamente ditos da área em estudo. Respostas alocadas na categoria 2 expressam que a HC, utilizada nas sequências didáticas em Biologia, facilita e viabiliza a assimilação de tais conceitos, pois em todas as trinta e duas cartas os estudantes explicaram corretamente – ressalvadas as próprias dificuldades discursivas de um adolescente que ainda se apropria do idioma - termos como monoibridismo, segregação independente, meiose, gene, hereditariedade, cruzamentos, probabilidades e heredogramas. Desta forma, deve ficar claro que não se trata de excluir os conteúdos específicos das aulas de Ciências, mas sim agregar a eles seus aspectos culturais, metafísicos, e sociais com o intuito de fazer uma educação sobre e em ciência (Forato *et al.* 2011).

Conclusões

A abordagem pautada na HC traz consigo um *insight* para o ensino de Biologia, uma área de estudo recheada de episódios históricos que revelam a incompletude, imperfeição e mutação da Ciência, haja vista ser feita por humanos. O que permite demonstrar que podemos sim, melhorar como cidadãos envolvidos neste processo de busca pelo conhecimento. Professores e pesquisadores envolvidos com o Ensino de Ciências devem estar atentos às alternativas que contribuem para uma remodelação do processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos. Práticas mecânicas, engessadas e repetitivas tornam os ambientes de ensino em lugares tediosos e distantes de cumprirem sua missão: envolver os estudantes com o conhecimento.



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número Extraordinario. ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126
Memorias, Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Encontramos neste trabalho uma alternativa, que não se configura como uma receita prescritiva universal. Longe disto. Mas como uma sugestão para aqueles que se interessam com o ensino transformador, que motiva, atrai e até mesmo aperfeiçoa os que dele participam.

Referências bibliográficas

Almeida, A. V. (2012). *Fundamentos histórico-epistemológicos dos paradigmas centrais da Biologia*. Recife: Editora Universitária.

Bagdonas, A., Gurgel, I., & Zanetic, J. (2014). Controvérsias sobre a natureza da ciência como enfoque curricular para o ensino de física: o ensino de história da cosmologia por meio de um jogo didático. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 7(2), 242-260.

Braga, M., Guerra, A., & Reis, J. C. (2012). The role of historical-philosophical controversies in teaching sciences: The debate between Biot and Ampère. *Science & Education*, 21 (6), 921-934.

Bizzo, N., & El-Hani, C. N. (2009). O arranjo curricular do ensino de evolução e as relações entre os trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel. *Filosofia e História da Biologia*, 4(1), 235-257.

Charaudeau, P. (2008). Uma teoria dos sujeitos da linguagem. En: Lara, G., Machado, I., & Emediato, W. (Eds.). *Análises do Discurso hoje*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira/Lucerna.

Chaves, M. G. A. (2016). Aportes de la historia y la filosofía de las ciencias a la estructuración del contenido disciplinar biológico. *Revista TED*, número extraordinario, 871 – 875.

Forato, T. C. M., Pietrocola, M., & Martins, R. A. (2011). Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 28 (1), 27-59.

Gardner, H. (2013). Abordagens múltiplas à inteligência. En: Illeris, K. (Org.) *Teorias contemporâneas da aprendizagem*. Porto Alegre: Penso.

Kampourakis, K., & McComas, W. F. (2010). Charles Darwin and evolution: illustrating human aspects of science. *Science & Education*, 19(6-8), 637-654.

Silva, C. C., Kalhil, J. B. (2017). A aprendizagem de genética à luz da Teoria Fundamentada: um ensaio preliminar. *Ciência & Educação*, 23 (1), 125 – 140.



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Wenger, E. (2013). Una teoría social da aprendizagem. En: Illeris, K. (Org.) *Teorias contemporâneas da aprendizagem.* Porto Alegre: Penso.