

O diálogo intercultural no contexto do ensino de Genética: Uma revisão das experiências didáticas publicadas no ENPEC

Intercultural dialogue in the context of teaching Genetics: A review of didactic experiences published in ENPEC

Isabela Santos Correia Rosa

Universidade Federal da Bahia
isa_biocorreia@hotmail.com

Rosiléia Oliveira de Almeida

Universidade Federal da Bahia
roalmeida@ufba.br

Resumo

O diálogo intercultural - que possa acontecer entre a cultura científica ocidental e a cultura dos estudantes – tem potencial para promover práticas pedagógicas comprometidas com a diversidade. Nesse sentido, o trabalho objetivou analisar se e, também, como o diálogo intercultural tem sido contemplado em abordagens didáticas de Genética. O estudo caracterizou-se como uma revisão sistemática da literatura, para a qual foram selecionados 22 trabalhos publicados em nove edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. A análise dos artigos seguiu os princípios da análise de conteúdo, conforme Bardin (2009), que tem como finalidade principal a interpretação das comunicações, por meio de procedimentos sistemáticos de descrição das mensagens. Os resultados da pesquisa indicam a necessidade de planejar, desenvolver e avaliar intervenções didáticas em Genética que promovam o diálogo intercultural e contribuam, assim, para a formação cidadã, a partir de discussões de aspectos políticos e culturais.

Palavras chave: diálogo intercultural, genética, didática, revisão sistemática, ENPEC.

Abstract

Intercultural dialogue - which can take place between Western scientific culture and student culture - has the potential to promote pedagogical practices committed to diversity. In this sense, the objective of this work was to analyze if and, also, how intercultural dialogue has been contemplated in didactic approaches of Genetics. The study was characterized as a systematic review of the literature, for which 22 papers published in nine editions of the National Meeting of Research in Science Education were selected. The analysis of the articles followed the principles of content analysis, according to Bardin (2009), whose main purpose is the interpretation of the communications, through systematic procedures of message description. The results of the research indicate the need to plan, develop and evaluate

didactic interventions in Genetics that promote intercultural dialogue and thus contribute to citizen training, based on discussions of political and cultural aspects.

Key words: intercultural dialogue, genetic, didactic, systematic review, NMRSE.

Introdução

A educação escolar consiste em desenvolver habilidades e conhecimentos de membros da sociedade para promover tanto um crescimento individual quanto o desenvolvimento social (MANTOVANI; DIAS; LIESENBERG, 2006). Nessa perspectiva, consideramos a relevância de estender o que se aprende na escola para diferentes contextos da vida cotidiana e vice-versa. Essa demanda educacional exige um trabalho pedagógico voltado para a formação integral do indivíduo, que passe a considerar, para além da cultura ocidental, outras formas de ver e entender os fenômenos naturais.

Nesse sentido, o diálogo intercultural - que possa acontecer entre a cultura científica ocidental e a cultura dos estudantes - surge como um caminho frutífero para práticas pedagógicas sensíveis à diversidade e comprometidas com as diferenças (BAPTISTA, 2014). O espaço para o diálogo contribui para a valorização dos conhecimentos dos/as estudantes, bem como de suas culturas. Para tanto, seria necessário repensar as práticas de ensino de ciências, visando retratar o conhecimento científico como socialmente construído (DRIVER; NEWTON; OSBORNE, 2000), de modo que este seja percebido como uma das formas de explicação dos fenômenos naturais, não a única e, assim, haja espaço para a discussão das demais formas de conhecer. Essa mudança de perspectiva no ensino requer que haja espaço, nas salas de aula, para as atividades discursivas, com destaque para o diálogo e a argumentação.

Na área da Biologia, os conhecimentos do conteúdo de Genética são interdisciplinares e apresentam relação direta com o contexto sociocultural contemporâneo (JANN; LEITE, 2010), ou seja, têm potencial para promover diálogos interculturais. Entendemos a importância da compreensão, pelos/as estudantes, dos conteúdos e conceitos científicos, da mesma forma que advogamos pelo entendimento de como outras culturas explicam fenômenos em Genética, para que, no seu cotidiano, eles/as decidam eticamente como pôr em prática seus conhecimentos, podendo interpretar, compreender e transformar a realidade em que vivem. Assim, este artigo objetivou analisar se e, ainda, como o diálogo intercultural tem sido contemplado em abordagens didáticas de Genética propostas para o Ensino Médio ou para a formação de professores.

O percurso metodológico

A presente pesquisa se apresenta como uma revisão sistemática da literatura (RAMOS; FARIA; FARIA, 2014). Para a definição do corpus de análise, selecionamos os artigos disponíveis em anais de nove edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), abrangendo o período de 2001 a 2017. O critério de escolha do evento foi a relevância para o ensino e campo da pesquisa em Ciências e Biologia. Utilizamos, como critério de inclusão, artigos que trouxessem relatos de experiências didáticas em Genética, voltadas seja para o ensino médio seja para a formação de professores de Ciências e Biologia. Foram excluídos os trabalhos que se limitaram a apresentar uma sequência didática, sem discutir os resultados alcançados com a aplicação da mesma.

Nos casos em que o sistema permitia a busca por palavra-chave, a pré-seleção dos

trabalhos foi feita utilizando os seguintes descritores: Ensino; Biologia; Ensino de Genética; Genética – um descritor por vez. Nos casos em que o sistema não disponibilizava essa opção, optamos por ler o título, o resumo e as palavras-chave de todos os trabalhos, dos quais selecionamos aqueles que apresentavam o tema da investigação. Nos anais em que os trabalhos apresentados no formato de banner foram submetidos na forma de resumos, consideramos apenas as publicações dos trabalhos completos, relativas às apresentações orais.

Dessa forma, selecionamos 52 artigos, que foram lidos na íntegra. Desses, 22 compuseram nossa amostra. Seguimos os princípios da análise de conteúdo (BARDIN, 2009), que compreende as fases de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados: inferência e interpretação. Na pré-análise, organizamos o material selecionado para a amostra, que foi seguida da leitura flutuante dos trabalhos e, por fim, da demarcação do que seria analisado e formulação das hipóteses. Na exploração do material, definimos as seguintes categorias de análise: (i) articulação dos saberes dos/as estudantes com os conhecimentos científicos e (ii) problematização das evidências que os/as cientistas usam como apoio às teorias para, assim, os/as estudantes terem subsídios suficientes para a compreensão das ideias científicas como socialmente construídas, e não como resultados finais inquestionáveis, precisos e imutáveis. Na terceira fase, que diz respeito ao tratamento dos resultados: inferência e interpretação, realizamos o estudo aprofundado dos trabalhos a partir da reflexão crítica das pesquisadoras, respaldada na literatura pertinente, tornando os resultados significativos e válidos.

Resultados e discussão

Tendo em vista a importância do diálogo intercultural para a valorização dos saberes dos/as estudantes, bem como para o entendimento da ciência como construção humana e social, buscamos analisar se os relatos de experiência publicados no ENPEC buscaram articular os saberes dos/as estudantes com os conhecimentos científicos e também se envolviam, no curso da discussão dos trabalhos, problematização das evidências que os/as cientistas usam como apoio às teorias para, assim, os/as estudantes terem subsídios suficientes para a compreensão das ideias científicas como socialmente construídas, e não como resultados finais inquestionáveis, precisos e imutáveis.

Quanto à articulação entre os saberes dos/as estudantes com os conhecimentos científicos, percebemos diferentes estratégias, com diferentes finalidades, indicadas pelos/as autores/as. Dentre os trabalhos, 7, 32% apresentaram preocupação em articular os diferentes saberes, mas numa perspectiva de mudança conceitual. Assim, embora estes trabalhos suscitassem uma discussão acerca dos saberes prévios dos/as estudantes, não o faziam com o objetivo de demarcar os conhecimentos, conferindo igual relevância aos conhecimentos científicos, mas, sim, de apagá-los e substituí-los por outros. Outra parte dos trabalhos (11, 50%) buscava conhecer o que os/as estudantes sabiam acerca da cultura ocidental, a fim de articular com conhecimentos científicos mais bem elaborados. Uma menor parte dos trabalhos (2, 9%) não mencionou preocupação em articular os diferentes saberes e, por fim, dois trabalhos (9%) discutiram os conhecimentos dos/as estudantes na perspectiva do diálogo intercultural, a partir da demarcação de saberes e valorização dos conhecimentos culturais dos/as estudantes.

Debateram na perspectiva de mudança conceitual sete trabalhos, os quais defenderam, na discussão, a importância de substituir os conhecimentos prévios dos/as estudantes, de diferentes naturezas, pelos conhecimentos científicos, tal como percebemos em trechos retirados de A5 e A6:

Quebrar conceitos e construir novos é indispensável já que uma maioria tem sua argumentação fundamentada no que a mídia expõe. [...] Foi possível

identificar que, por meio da estimulação os alunos foram mostrando fatores que mostravam que a sua concepção estava de acordo com o que a ciência descrevia (A5, p. 3).

Ressalta-se que foram consideradas concepções corretas as respostas com embasamento científico e definições claras que demonstraram que o aluno apresentava domínio e fluência frente ao tema relacionado (A6, p. 4).

O modelo de mudança conceitual, que visa a substituição de concepções anteriores de uma pessoa por outro conjunto de conceitos incompatíveis com o primeiro (POSNER *et al.*, 1982), tem sido criticado, sobretudo pelo insucesso do/a professor/a em tentar mudar concepções que são úteis para os/as estudantes em seus contextos. Como alternativa ao modelo de mudança conceitual foi proposta, na década de 1990, a ideia de perfil conceitual (MORTIMER, 1995). Essa perspectiva se refere ao fato de que as pessoas podem exibir diferentes maneiras de ver e representar o mundo, que são usadas em diferentes contextos (EL-HANI; MORTIMER, 2007). Destacamos que, nos trabalhos analisados, a abordagem pedagógica em Genética predominante é voltada para a mudança de conceitos e valorização dos saberes científicos, em detrimento de outras formas de explicar os fenômenos naturais.

Como mencionado anteriormente, muitos/as autores/as também buscaram conhecer o que os/as estudantes sabiam acerca da cultura ocidental, a fim de articular com conhecimentos científicos mais bem elaborados. Neste caso, em onze trabalhos não percebemos interesse por parte dos/as autores/as em conhecer todas as formas de explicação dos/as estudantes, mas apenas o que eles/as sabiam sobre ciência, para, assim, contribuir na construção de conhecimentos mais precisos e complexos. Podemos ver um exemplo no seguinte excerto: “Os dados revelam que a maioria dos alunos modificou as concepções sobre transgênicos se aproximando de conceitos científicos” (A16, p. 1). Nestes trabalhos, os/as autores/as mostravam maior empenho em acrescentar explicações científicas mais complexas no repertório de saberes científicos dos/as estudantes.

De acordo com El-Hani e Mortimer (2007), a compreensão deveria ser o objetivo da educação científica. Segundo os autores, o/a professor/a deveria ensinar ciências a fim de que os/as estudantes entendessem os conceitos e pressupostos dessa cultura, o que não impediria que os/as mesmos/as mantivessem suas concepções e crenças de outra natureza, ou seja, os/as estudantes devem mostrar a capacidade de explicar uma determinada teoria científica ainda que não acreditem nela, a fim de atingir os objetivos da educação em ciências, sem modificar, necessariamente, suas concepções. Essa finalidade pode ser alcançada se o/a professor/a ensina de forma culturalmente sensível, valorizando todas as formas de conhecimento, para além da ciência, e delimitando o domínio de aplicação dos conhecimentos científicos, por meio da demarcação de saberes. Percebemos essa preocupação em dois trabalhos, conforme podemos perceber pelos trechos “(...) Mas para isso é fundamental que os docentes trilhem seus caminhos respeitando, compreendendo cada situação, cada estudante com suas histórias, aprendizagens, valores” (A2, p. 9) e “(...) é importante haver uma relação entre os conteúdos trabalhados em sala de aula e as visões de mundo dos estudantes, suas experiências e expectativas” (A4, p. 8).

No que se refere à problematização das evidências que os/as cientistas usam como apoio às teorias para, assim, os/as estudantes terem subsídios suficientes que contribuam para a compreensão das ideias científicas, destacamos que a maioria dos trabalhos (18, 82%) não discutiu nessa vertente, sendo que, para exemplificar, destacamos A1 e A5. Percebemos em A1 que, ao tratar sobre gene, na discussão de DNA e meio ambiente, poderiam ter sido discutidas as inconstâncias do termo, hoje considerado um conceito em crise (JOAQUIM; EL-HANI, 2010), mas, ao invés disso, foi apresentado um conceito com o fim em si mesmo. Em A5, ao tratar sobre células-tronco, destacamos o seguinte trecho “A prática reflexiva

necessita ser uma atividade constante, já que os estudantes do ensino médio estão se apoderando e se apropriando do conhecimento científico e seus conceitos continuamente” (A5, p. 10). Neste caso, embora percebamos uma preocupação com a atualização dos conhecimentos científicos, fica evidente a abordagem assimilacionista dos/as autores/as, apresentando a preocupação de que os/as estudantes entendam mais as conclusões dos estudos do que o processo de construção da ciência.

Vale ressaltar que em A15, A19 e A22, embora no contexto geral da discussão não percebamos essa problematização explícita, os/as autores/as parecem valorizar o enfoque processual da ciência. Dessa forma, podemos inferir que a problematização pode não ter sido referida seja porque não foi objetivo da abordagem didática proposta seja por falta de espaço para apresentá-la, considerando o limite no número de páginas dos trabalhos submetidos ao evento. Destacamos ainda que dois trabalhos (A11 e A14) apresentaram a problematização da construção dos conhecimentos científicos apenas no referencial teórico, por exemplo, quando A14 questiona “(...) uma formatação cartesiana-linear, bem como o imediatismo causa-efeito” (A14, p. 5), referindo-se à crítica ao ensino nessa vertente. Todavia, as discussões no relato de experiência restringiram-se aos conhecimentos finais alcançados pelos/as cientistas, sem discutir as evidências que levaram a determinadas explicações.

Apenas quatro trabalhos apresentaram, na discussão da experiência referente à abordagem em Genética, as problematizações levantadas pelos/as cientistas na construção dos conhecimentos. Em A3, no jogo didático de agrupar palavra, conceito e imagem, referentes aos conceitos básicos de Genética, os/as participantes foram estimulados/as a argumentar em torno de qual teria sido a explicação usada por cientistas da área para a respectiva associação. Em A10, percebemos essa preocupação, já que os/as pesquisadores/as buscaram desconstruir a crença de que é possível prever as características que o indivíduo vai expressar no futuro apenas tendo conhecimento do DNA. Nessa discussão, compreendemos a inquietação em romper com o reducionismo da visão do determinismo genético, evidenciando os argumentos dos/as cientistas para a compreensão dessas ideias. A20 destacou a importância da “(...) aproximação dos/as alunos/as com o processo de produção de conhecimento científico” (p. 4) e A12 enfatizou a relação entre os conceitos e a importância em ressaltar mais o processo de construção do conhecimento que os dados conclusivos da ciência:

(...) avançando também no entendimento da estrutura celular necessária para entender a importância das proteínas como expressão do genótipo para a conformação do fenótipo. Desta forma, os alunos mergulham em um ambiente de aprendizagem em que o mais importante não é aprender dados e informações pouco integrados, o que não lhes permite atribuir explicações mais complexas aos fenômenos relacionados aos processos da vida, mas o mais importante é a construção de conhecimentos evidenciados na compreensão de conceitos e seu uso ao explicar determinadas situações (A12, p. 7, tradução nossa).

Ressaltamos a importância da problematização das evidências obtidas pelos/as cientistas, bem como do caráter processual da ciência, por meio de uma abordagem dialógica e interativa. Considerando que a ciência está em constante transformação, é mais relevante que os/as alunos/as conheçam como funciona o processo de construção do conhecimento que memorizem conceitos com um fim em si mesmo. Nessa perspectiva, os/as estudantes tendem a construir um olhar crítico frente à ciência, entendendo suas limitações, o que contribui para abrir espaço nas salas de aulas de ciências para outras formas de conhecimento, que precisam ser valorizadas por seus próprios domínios.

Considerações finais

As abordagens didáticas de Genética discutidas nos trabalhos do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências carecem de problematizações acerca da abordagem cientificista, que questionem a superioridade epistêmica da ciência frente a outras formas de conhecimento. Elas reforçam, ainda, a ideia do ensino monocultural, no qual apenas a abordagem científica é considerada, limitando a intervenção pedagógica à discussão da cultura científica ocidental, e desprezando outras formas de ver e entender o mundo.

Destacamos a importância da coerência interna dos trabalhos, no que se refere à harmonia que deve haver entre o referencial teórico e as discussões dos resultados. Percebemos artigos onde os/as pesquisadores/as defendiam uma abordagem crítica e plural, mas, na proposta da atividade e na discussão dos dados se limitavam à valorização dos conhecimentos científicos, muitas vezes numa perspectiva de mudança conceitual. Também ressaltamos a carência nos trabalhos da problematização das evidências que os/as cientistas usam como apoio às teorias, uma vez que, em geral, os trabalhos não ofereciam aos/as estudantes subsídios suficientes para entender a construção das ideias científicas, bem como suas influências socioculturais.

Em suma, faz-se necessário uma perspectiva ampla dos objetivos do ensino de Genética, a fim de planejar, desenvolver e avaliar intervenções didáticas que proporcionem diálogos plurais. A partir dos resultados desta revisão sistemática de literatura, consideramos importante pesquisas que apresentem resultados de práticas no ensino de Genética abarcando temas culturais e políticos.

Agradecimentos e apoios

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

- BAPTISTA, G. C. S. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. **Interacções**, n. 31, p. 28-53, 2014.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 5. ed. Lisboa: Edições 70, 2009. 281p.
- DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Inc. Sci Ed**, n. 84, p. 287-312, 2000.
- EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Cult Stud of Sci Educ**, v. 2, p. 657-702, 2007.
- JANN, P. N.; LEITE, M. de F. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 282-293, 2010.
- JOAQUIM, L. M.; EL-HANI, C. N. A Genética em transformação: crise e revisão do conceito de gene. **Scientiæ Studia**, v. 8, n. 1, p. 93-128, 2010.
- MANTOVANI, O.; DIAS, M. H. P.; LIESENBERG, H. Conteúdos abertos e compartilhados: Novas perspectivas para a educação. **Educ. Soc.**, v. 27, n. 94, p. 257-276, 2006.
- MORTIMER, E. F. Conceptual change or conceptual profile change? **Science & Education**, n. 4, p. 265-287, 1995.
- POSNER, G. J. *et al.* Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. **Science Education**, n. 66, p. 211-227, 1982.
- RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, A. Revisão sistemática de literatura: contributo para a

inovação na investigação em Ciências da Educação. **Rev. Diálogo Educ.**, v. 14, n. 41, p. 17-36, 2014.