

DISCUSSÕES RECENTES NA LITERATURA SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA

Rafaella da Silva Souza

1 Universidade Federal da Bahia, rafaellesouza2@yahoo.com.br

Introdução

A alfabetização científica deve promover a compreensão de como a investigação científica é conduzida, que tipo de conhecimento que produz, e ser capaz de usar esse conhecimento para desenvolver argumentos fundamentados e se envolver em tomadas de decisões sobre questões sócio-científicas. Para Kampourakis (2016), a primeira competência depende de adquirir conhecimento do conteúdo da ciência, bem como da compreensão da natureza da ciência (NDC), que inclui os métodos que produzem este conhecimento e as suas características.

Pesquisas recentes, apontam que os professores enfrentam dificuldades em ensinar de forma eficaz questões sobre a NDC (KAMPOURAKIS, 2016); e que os estudantes, muitas vezes, têm preconceitos sobre vários aspectos da NDC, que formam a base para uma percepção incorreta do que a ciência é, como ela é feita e o que ela pode alcançar.

Nesta revisão bibliográfica, buscaremos trazer uma síntese do que vem sendo debatido sobre a NDC partindo de levantamentos realizados em livros e periódicos nacionais e internacionais. A partir desta análise, pretendemos apresentar as discussões recentes acerca da NDC. Acreditamos que os interessados no tema possam ter em mãos uma visão geral da NDC, compreendendo os propósitos por trás dos objetivos para incorporá-lo na educação científica. A intenção é fornecer aos historiadores e educadores da ciência um panorama geral do que é NDC, e como promovê-la se tornou um objetivo bem demarcado na educação científica.

Metodologia

Foi realizada uma revisão narrativa e compreensiva de estudos e pesquisas sobre a NDC. Primeiramente, discutiremos as concepções de NDC presentes na literatura – conceituação e características. Em seguida, descreveremos as propostas recentes apresentadas em trabalhos internacionais a respeito da NDC publicados nas duas últimas décadas, abordando seus aspectos mais relevantes. Na terceira parte, comentaremos sobre como a abordagem atual – semelhança familiar vêm sendo um caminho potencialmente produtivo para incorporar a NDC no ensino.

Resultados e discussão

A conceituação da NDC que tem sido mais amplamente utilizada na pesquisa em educação científica se baseia em alguns “aspectos gerais” da NDC (LEDERMAN, 2007). Estes, incluem aspectos da natureza do conhecimento científico e os métodos e processos de inquérito pelo qual este conhecimento é produzido (investigação científica).

Segundo Kampourakis (2016), os aspectos da investigação científica são: 1) Toda investigação científica começa com uma questão, mas não necessariamente testa uma hipótese; 2) Não há um conjunto único e sequência de passos seguido em todas as investigações científicas (ou seja, nenhum método científico único); 3) procedimentos de investigação são guiados pela pergunta feita; 4) Todos os cientistas realizando o mesmo procedimentos pode não obter os mesmos resultados; 5) procedimentos de inquérito pode influenciar os resultados; 6) conclusões da pesquisa devem ser consistentes com os dados recolhidos; 7) Os dados científicos não são os mesmos que provas científicas. Porém, mesmo com atualizações, esses aspectos gerais ainda apresentam deficiências. Podem ser identificados quatro grandes deficiências da conceitualização dos “aspectos gerais” da NDC: 1) A ciência não pode ser adequadamente descrita por listas de declarações simples; 2) Os aspectos gerais da NDC são aspectos do conhecimento humano em geral, e não da ciência em

particular; portanto, eles não devem ser apresentadas como características da ciência; 3) Não há aspectos ou métodos que são comuns em toda a ciência, e assim a conceituação dos “aspectos gerais” da NDC é cego a importantes características específicas do contexto da várias disciplinas das ciências, bem como as diferenças entre eles; 4) Os aspectos dos processos de pedido de ciência ou não estão incluídos nas listas dos aspectos gerais da NDC, ou quando são incluídos eles são distintos dos aspectos epistemológicos.

Outra questão é que apesar desses aspectos gerais, há pouco consenso sobre o que é a natureza. Isso levou muitos educadores de ciência para adotar o que é chamado “visão consensual” sobre a NDC com objetivo de ensinar apenas aquelas características da ciência em que há amplo consenso (DAGHER e ERDURAN, 2016). Tornou-se uma visão atraente, mas tem algumas deficiências e fraquezas. É preciso repensar esses aspectos.

Essa “visão consensual” levou a um grande corpo de estudos empíricos sobre o estudante e as concepções de professores de NDC na educação científica e culminou em vários pontos de debate na respectiva comunidade. Contempla-se aquelas características que são amplamente aceitas e menos controversos, quer nos documentos padrões de ciência e/ou na História, Filosofia e Sociologia da ciência e da literatura de educação científica. No entanto, muitos itens ficaram ausentes. A NDC no ensino de ciências precisa ser reformulada para ser sensível a todas as dimensões da confiabilidade na prática científica.

A necessidade de reformulação da NDC, direcionou Lederman (2007) a eleger sete itens principais para o ensino de ciência: 1) base empírica; 2) as teorias científicas e leis; 3) criatividade; 4) dependência teórica; 5) incrustação Cultural; 6) o método científico; 7) experimentação. Lederman (2007) defende que estes devem ser melhor pensado como características diferentes da ciência a ser elaborado, discutido e investigado, ao invés de itens da NDC, para de alguma forma ser aprendido e apreciado.

O que se observa, é que não há nenhuma boa razão para que apenas estas sete características sejam escolhidas. Característica epistemológica, histórica, psicológica, social, tecnológica, econômica, etc - podem caracterizar esforço científico para os vários níveis de escolaridade.

Outros tópicos são adicionados que podem ser útil para envolver professores e estudantes. Matthews (2012) acrescenta: 8) a experimentação; 9) idealização; 10) modelos; 11) os valores e as questões sócio-científicas; 12) matematização; 13) tecnologia; 14) explicação; 15) cosmovisão e religião; 16) escolha da teoria e da racionalidade; 17) feminismo e 18) realismo e construtivismo. Essas características da ciência não devem ser apresentadas como dogmas, a fazê-lo é confundir educação com doutrinação. Deve-se ter objetivos limitados ao introduzir perguntas acerca das características da ciência em sala de aula.

Dessa maneira, as investigações da NDC concentra-se na natureza do conhecimento científico, mas também está preocupada com processos, instituições e contextos culturais e sociais em que esse conhecimento é produzido.

Mediante as limitações no ensino de NDC, surge como uma poderosa alternativa à visão consensual a abordagem Semelhança familiar, que diverge de uma visão muito restrita da ciência. A ideia básica de uma definição de semelhança familiar transforma-se no fato de que os membros de uma família podem cada um se assemelhar ao outro em alguns aspectos, mas não em todos. O problema aqui é para dizer de que forma a rede de características podem formar uma família com base nas semelhanças. Nesse caso, interessa observar as atividades, objetivos e valores, metodologias e regras metodológicas, os produtos.

As categorias da semelhança familiar passam a ser atividades profissionais, ethos científico, a certificação social e difusão e valores sociais, organizações sociais e interações, estruturas do poder político e sistemas financeiros que afetam o modo como a ciência é feita e se tratam de aspectos do trabalho científico (IRZIK E NOLA, 2011).

A imagem da ciência capturada é aquela holística, dinâmica e abrangente sistema com várias influências. Componentes da epistêmica e sistemas sociais interagem uma com a outra,

umentando ou influenciando a atividade científica. Essas categorias fornecem um conjunto abrangente de princípios dos quais os objetivos podem ser construídos ou adaptados a diferentes ideias centrais e níveis de ensino; estas, interrelacionadas, ajudam a organizar a pensar em um grande número de conceitos pedagogicamente adequados da NDC.

A estrutura semelhança familiar abre oportunidades para incorporar, por exemplo, história da ciência, bem como modelos cognitivos para o raciocínio científico, para a concepção e avaliação de currículos unidades. Oferece aos educadores uma ampla gama de escolhas sobre como incorporar algumas ideias de cada uma das categorias em seu ensino. Um currículo que incorpora as ideias da semelhança familiar promoverá aprendizagem entre alguns professores e pode promover o desenvolvimento de uma disposição para reflexão entre outros.

As virtudes da semelhança familiar, segundo Irzik e Nola (2011), ressonam sobre a caracterização da ciência que, em seus termos, é a sua natureza empírica. A ciência é uma forma especial de investigação crítica. Teorias e hipóteses que são apresentados estão sujeitos ao escrutínio empírico usando várias metodologias e normas metodológicas. Assim, dada a natureza da relação entre os dados, a metodologia e teorias (ou leis e modelos), é fácil ver por que a imaginação, engenhosidade e criatividade desempenham um papel importante na ciência. Outra característica atraente da semelhança familiar é que ela faz justiça as diferenças entre as disciplinas científicas, diversidade, para quais a visão consensual é cega, e ainda explica sua unidade, enfatizando as sobreposições parciais e semelhanças entre elas.

Em sala de aula, a abordagem semelhança familiar proporciona discussões sobre: a atividade científica, os objetivos das ações dos cientistas, o papel que desempenham as metodologias deles, os resultados. A semelhança familiar dá ao professor a oportunidade de chamar a atenção dos alunos para as diferenças entre as várias disciplinas científicas e isso permite que o professor de ciências dê aos alunos uma ideia sobre o desenvolvimento histórico da ciência.

Conclusões

A abordagem semelhança familiar também é atraente porque é filosoficamente neutra no sentido de que é livre de compromissos filosóficos como o realismo, o positivismo, o empirismo, o construtivismo, e similares.

Finalmente, ao passo que a visão consensual apresenta uma imagem congelada da NDC, abordagem semelhança familiar capta a natureza dinâmica e em aberto da ciência. Ela reconhece o fato de que a ciência se desenvolve, ela pode, e muitas vezes faz adquirir novas características. Irzik & Nola defendem que a abordagem por eles proposta é pertinente pois contempla o desenvolvimento histórico da ciência, bem como o seu caráter dinâmico.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências; Natureza da Ciência; Semelhança Familiar.

Referências

- DAGHER, Z. R. ERDURAN, S. Reconceptualizing the nature of science for science education. *Science & Education* 25: 147-164. 2016.
- IRZIK, G.; NOLA, R. A Family Resemblance Approach to the Nature of Science for Science Education. *Science & Education* 20(7-8): 591-607. 2011.
- KAMPOURAKIS, K. The “general aspects” conceptualization as a pragmatic and effective means to introducing students to nature of science. *Journal of Research in Science Teaching* 53: 667-682. 2016.
- LEDERMAN, N.G. Nature of science: past, present, and future . In S.K. Abell & N.G. Lederman (eds), *Handbook of research on science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 831-880. 2007.
- MATTHEWS, M. R. Changing the Focus: From Nature of Science to Features of Science. In: Khine, M. S. (ed.). *Advances in Nature of Science Research*, Springer, Dordrecht, 2012.