

A natureza da ciência na BNCC do Ensino Fundamental: Que ciência estamos ensinando?

The nature of science in the BNCC of Elementary School: What science are we teaching?

Lucas Peres Guimarães ¹, Cristiano Barbosa de Moura ²

¹ EMGS - Escola Municipal Gelson Silvino(Alameda 4, 170, Km 263 São Sebastiao Barra Mansa - RJ), ² CEFET - RJ - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (R. Gen. Canabarro, 485 - Maracanã, Rio de Janeiro - RJ)

Resumo

A inclusão da natureza da ciência (NdC) nos currículos de ciências naturais na escola básica, é tema de discussão há muito tempo. Pode-se perceber os currículos de ciências naturais deixam claro a presença da NdC em seu currículo. Filósofos e educadores aplicaram essas ideias aos problemas de suas próprias disciplinas escolares. A NdC tem como principal objetivo perceber a visão da Ciência que se estabelece dentro do ensino, é um caminho para a reflexão na resposta da pergunta: Para que estamos ensinando Ciências?. Analisamos o currículo de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) as categorias específicas podem ser usadas como uma ferramenta analítica para análise curricular e também como uma ferramenta conceitual para o desenvolvimento curricular no processo.

Palavras chave: Natureza da Ciência, Semelhança familiar, BNCC

Abstract

The inclusion of the nature of science (NdC) in the natural science curricula in elementary school has been a subject of discussion for a long time. The natural science curricula make clear the presence of NdC in your curriculum. Philosophers and educators have applied these ideas to the problems of their own school subjects. NdC's main objective is to perceive the vision of science that is established within teaching, it is a path for reflection in answering the question: What are we teaching science for? We analyze the Nature Science curriculum of the National Common Curriculum Base (BNCC) specific categories can be used as an analytical tool for curriculum analysis and also as a conceptual tool for curriculum development in the process

Key words: Nature of Science, Family Similarity, BNCC

Introdução

Não é de hoje que a área do Ensino de Ciências vem sinalizando, através de vários trabalhos,

a importância de ensinar sobre ciências na Educação Básica e na formação inicial de professores. Seguindo o consenso sobre a necessidade de discutir NdC na Educação em Ciências, sugeriram diversas propostas sobre como se poderia abordar esse tema (MOURA, CAMEL; GUERRA 2020), que vêm sendo utilizadas para análise curricular ao redor do mundo. As visões mais recentes sobre esse tema, como a Semelhança de famílias, no entanto, ainda vêm sendo pouco utilizadas para esse propósito (ERDURAN; DAGHER, 2014).

Partimos da consideração de que a abordagem da semelhança de famílias é uma abordagem mais compreensiva do empreendimento científico (Kaya; Erduran; Dagher, 2016) que, no entanto, tem sido pouco explorada na literatura.

A BNCC para o Ensino Fundamental, aprovada em 2017 (BRASIL, 2017), surge como ação precedente a modificações curriculares, com a pretensão de orientar um novo ensino para as escolas brasileiras. A BNCC adota dez competências gerais, entre as quais podemos destacar como relacionados ao Ensino de Ciências na educação básica como exercitar a curiosidade intelectual, partilhar informações e conhecimentos de dado conhecimento específico e argumentar com base em fatos (BRASIL, 2017)

Nota-se na BNCC do Ensino Fundamental uma referência à inclusão da investigação para investigar causas e testar hipóteses e formular e resolver problemas. No entanto, conforme visões mais recentes sobre NdC, a compreensão do empreendimento científico vai para além dessas dimensões, incluindo aspectos sócio-institucionais, por exemplo. Com isso, usaremos nesse trabalho a abordagem da Semelhança de Famílias (FRA, na sigla em inglês) como referencial teórico para análise curricular de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como um exemplo de como as abordagens alternativas envolvendo a NdC podem contribuir para a análise curricular e explorar a visão de ciência presente nesse currículo e por fim levar a reflexão dos docentes sobre: “*que ciência estamos ensinando?*”

Neste artigo analisamos a BNCC de Ciências do Ensino Fundamental quanto a sua abordagem da NdC, usando como referencial teórico a FRA, ilustrando como essa abordagem pode auxiliar na análise curricular da BNCC. Com isso, pretendemos analisar como a NdC está representada na BNCC do Ensino Fundamental.

Abordagem da semelhança familiar e a natureza da ciência

Partindo de críticas à chamada visão consensual, Irzik e Nola (2014) afirmam que as ciências devem ser entendidas em conjuntos de similaridade, onde nem todas as características são compartilhadas por todas as ciências”. Por exemplo, muitos domínios específicos dependem da observação e coleta de dados, enquanto outras práticas como a experimentação, podem ser restritas em algum domínio específico da ciência. Os autores dão exemplo da astronomia e das ciências da terra que não recorrem a experimentos, tendo em vista que os corpos celestes e os terremotos não podem ser manipulados experimentalmente.

Podemos sintetizar a abordagem da semelhança familiar pensada por Irzik e Nola (2014) como a ciência sendo um sistema cognitivo-epistêmico e social-institucional que incluem categorias como atividades e processos científicos, objetivos e valores, metodologia científica e regras metodológicas, e conhecimento científico. Dentro da dimensão social-institucional os autores discutem alguns aspectos como atividades profissionais, normas sociais e éticas, aspectos comunitários do trabalho científico e as relações da ciência, tecnologia e sociedade.

Enquanto Irzik e Nola (2014) adaptaram as ideias da definição genérica de Wittgenstein de semelhança familiar para NdC, Erduran e Dagher (2016) reconceitualizaram a semelhança de famílias para a educação científica. Quando comparamos a obra de Irzik e Nola (2014) com a de Erduran e Dagher (2016) ressalta-se mudanças de termos devido ao objeto de aplicação

que cada trabalho se dedica. Essa substituição de termos não se trata de apenas uma mudança de terminologia, ela reflete a incorporação de resultados da pesquisa em educação científica.

Erduran e Dagher (2016) apontam, para além das categorias de Irzik e Nola, três novas categorias que consideraram importantes para o currículo científico com foco em Natureza da Ciência: Organizações sociais e interações, estruturas de poder político e sistemas financeiros. Essas categorias caracterizam de forma mais pronunciada o imbricamento entre ciência e as forças sociais e culturais.

Dagher e Erduran (2016) ressaltam que a utilização da semelhança de famílias avança em diversos aspectos em relação a visão consensual da NdC, tendo em vista que reconhece que a natureza das práticas científicas tem que ser muito mais ampla do que o que é proposta na visão consensual da NdC; entre outros aspectos.

.A BNCC e o Ensino de Ciências

O currículo do Ensino Fundamental de ciências de 2017, em sua terceira versão, está dividido em três seções (BRASIL, 2017). A primeira seção descreve os fundamentos do currículo de ciências do Ensino Fundamental, com a visão. A abordagem principal, o processo de ensino aprendizagem, as competências específicas de ciências e os principais focos para serem abordados de forma articulada no Ensino Fundamental que é *“o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica”* (BRASIL, 2017, p. 321).

A segunda seção é dedicada a apresentação das três unidades temáticas; Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. As unidades temáticas constituem-se a principal mudança proposta para o currículo de ciências, já que o componente curricular foi organizado em três unidades temáticas que se repetem ao longo de todo o Ensino Fundamental, o que não acontecia anteriormente, quando cada nível de escolaridade trabalhava um único tema (BRASIL, 2017).

A terceira seção é dividida em duas: a primeira parte constitui-se nos objetos de conhecimento e as habilidades dos anos iniciais do Ensino Fundamental e a segunda parte, diz respeito aos objetos de conhecimento e habilidades dos anos finais desse segmento (BRASIL, 2017). Ambas seções possuem um texto de abertura antes da apresentação dos objetos de conhecimentos e habilidades. Nos primeiros anos do Ensino Fundamental é destacado que *“se investe prioritariamente no processo de alfabetização das crianças, as habilidades de Ciências buscam propiciar um contexto adequado para a ampliação dos contextos de letramento”* (BRASIL, 2017, p. 331). Na segunda parte desse segmento é destacado que quando os alunos vão chegando próximo do fim desse nível de escolaridade eles já serão capazes de *“estabelecer relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade, o que significa lançar mão do conhecimento científico e tecnológico para compreender os fenômenos e conhecer o mundo”* (BRASIL, 2017 p. 343).

Estabelecendo palavras-chaves para a análise da BNCC

A fim de analisar a BNCC do Ensino Fundamental de Ciências da Natureza (BRASIL, 2017), foram definidas algumas palavras-chaves, conforme procedimento adotado por Erduran, Kaya e Dagher (2016) ao analisar os currículos turco e irlandês.

Em nosso estudo, geramos um conjunto de palavras-chaves usando as definições de Erduran e Dagher (2014) das categorias de semelhança de família. Por exemplo, para a categoria de certificação e divulgação social, Erduran e Dagher (2014) definiram como mecanismos

sociais através dos quais os cientistas revisam, avaliam e validam o conhecimento científico, que pode acontecer através de sistemas de revisão por pares em periódicos, portanto selecionamos as palavras chaves revisar por pares, validar, avaliar, certificação, disseminação, colaboração. Esse estudo seguiu, com poucas alterações, traduções nossas de palavras-chave de Erduran, Kaya e Dagher (2016).

A escolha dessas palavras-chave também atende a função de integrar esse “coletivo” de trabalhos que buscam perceber o currículo de ciências a partir dessa abordagem de NdC. A análise do documento foi realizada inicialmente com a leitura da BNCC de Ciências da Natureza, em seguida, foram destacados trechos da BNCC que continham as palavras-chaves para, em seguida, categorizar de acordo com a FRA.

A análise não buscou uma contagem da frequência das palavras-chaves escolhidas nos documentos curriculares, pelo contrário, o principal objetivo dessa análise era apresentar qualquer exemplo de ocorrência de exemplo para a categoria determinada (ERDURAN, KAYA, DAGHER, 2016). Assim, não contamos o número de vezes em que a palavra-chave irá aparecer no documento curricular (BNCC), mas tomamos a existência de uma ocorrência como uma instância de presença dessa categoria. Isto porque o nosso interesse é saber se há a presença das categorias da abordagem de semelhança de famílias na BNCC, e não na extensão de sua cobertura.

FIGURA 1 :Palavras-chave usadas para rastrear categorias da semelhança de família na BNCC



Fonte: Adaptado de Erduran; Dagher (2014)

Resultados e discussão

Foi analisada a terceira seção que constitui-se com como sendo o espaço de objetos do conhecimento e habilidades, ou seja, local mais consultado pelo professor quando o documento será transposto para a sala de aula. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental foram encontradas categorias referentes aos métodos, práticas científicas e conhecimento científico. Já nos anos finais do Ensino Fundamental foram encontradas as categorias de métodos, práticas científicas, conhecimento científico, certificação e divulgação social, valores sociais e sistema financeiro.

Na BNCC (BRASIL, 2017) o método é exemplificado na habilidade do 3º ano do Ensino Fundamental com: “**Observar, identificar e registrar** os períodos diários (dia e/ou noite) em que o Sol, demais estrelas, Lua e planetas estão visíveis no céu.” (p.337) nos anos iniciais. E nos anos finais é caracterizado com a habilidade do 6º ano “Selecionar **métodos mais adequados** para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de

processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros).” (p.345). Existe uma ênfase nos métodos e regras metodológicas da ciência, conforme classificação de Erduran e Dagher (2014), tanto nos anos iniciais quanto nos finais. No entanto, observa-se uma maior autonomia conforme vai avançando nos estudos de ciências.

Nos anos finais foi observado uma habilidade que foi categorizada como sistema financeiro e valores sociais: “**discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho**, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização)” (BRASIL, 2017 p.347). É o único momento na BNCC de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental em que fica claro a tecnologia e ciência como pertencendo a sociedade e influenciando na cultura e na economia.

Cabe ressaltar uma habilidade que não foi categorizada como sendo categorizada no FRA com as palavras-chaves selecionadas, mas chamou a atenção por um termo utilizado: “invenções”. Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e **invenções** para a realização de tarefas mecânicas cotidianas (BRASIL, 2017 p.347). O termo invenção remete as feiras de ciências americanas da época da guerra fria em que o ensino pautava-se na formação de mini-cientista, o que é incoerente com a reforma curricular que o Ensino de Ciências vem passando nos últimos anos.

A partir da análise realizada, observa-se que muitas categorias da FRA não estão representadas no documento. Embora se possa argumentar que essa ausência constatada pela presente pesquisa poderia ser complementada nos currículos a nível estadual e municipal, Sipavicius e Silva Sessa (2019) argumentam que a BNCC conta com muitos conteúdos, da forma que está, e sobre pouca autonomia para a rede estadual e municipal de ensino elaborar algo que possa contemplar essas categorias que não foram identificadas.

Considerações finais

Este artigo apresentou uma investigação de como a NdC se articula na BNCC de ciências, contribuindo assim para a literatura de investigação existente nesta área. Foi utilizada uma ferramenta de análise baseada na abordagem NdC de semelhança de famílias (ERDURAN; DAGHER, 2014), com o objetivo de verificar a presença da NdC no documento curricular. A partir disso, observamos que...

A semelhança de família como abordagem da NdC é uma perspectiva recente na investigação em educação científica (IRZIK; NOLA, 2014) com poucas aplicações (ERDURAN; DAGHER, 2014), o estudo ampliou os estudos dessa abordagem na educação científica, se somando para a utilidade da semelhança de famílias na definição e aperfeiçoamento do trabalho no ensino de ciências, particularmente em termos de estudos curriculares. Embora a BNCC (BRASIL, 2017) contenha declarações que enfatizam a ciência como um sistema socioinstitucional.

Além disso, os resultados apontam que as categorias da semelhança de família sobre o contexto epistêmico e cognitivo como práticas científicas e conhecimento científico estão presentes na BNCC. No entanto, a inclusão das categorias relacionadas ao contexto de organizações sociais, sistema financeiro e estrutura política são limitadas no documento curricular. Nossa análise aponta, portanto, que a representação de ciência no documento BNCC de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental consiste em um conjunto ainda fragmentado de afirmações que não contribuem para uma visão geral coerente para o pleno entendimento do funcionamento da ciência como empreendimento humano e coletivo,

possibilitando um novo espaço de escuta aberto para os professores de ciências construírem o currículo em sala de aula.

Referências

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: terceira versão**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 18 Ago. 2020
- ERDURAN, S., & DAGHER, Z. **Reconceptualizing the nature of science for science education: scientific knowledge, practices and other family categories**. Dordrecht: Springer, 2014.
- ERDURAN, S., KAYA, E., & DAGHER, Z. From lists in pieces to coherent wholes: revisiting the nature of science in science education. In J. Yeo, T. W. Teo, & K. S. Tang (Eds.), **Research and practice in the Asia- Pacific region**. Dordrecht: Springer, 2016.
- IRZIK, G.; NOLA, R. New directions for nature of science research. In: Matthews, M. R. (ed.) **International handbook of research in history, philosophy and science teaching**. Springer Netherlands, p. 999-1021, 2014.
- KAYA, E., & ERDURAN, S. Yeniden kavramsallaştırılmış BAile Benzerliği Yaklaşımı[^]: Fen eğitiminde bilimin doğasına bütünsel bir bakış açısı. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 76–89 (In **Turkish, Reconceptualized Bfamily resemblance approach[^]: a holistic perspective on nature of science in science education.**), 2016.
- LEDERMAN, N. G. et al. Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. **Journal of research in science teaching**, v. 39, n. 6, p. 497-521, 2002
- MCCOMAS, W. F. Nature of science in the science curriculum and in teacher education programmes in the United States. In M. Matthews (Ed.), **International handbook of research in history, philosophy and science teaching** (pp. 1993–2023). Springer: Netherlands, 2014.
- MOURA, C.; CAMEL, T. e GUERRA, A.. A natureza da ciência pelas lentes do currículo: normatividade curricular, contextualização e os sentidos de ensinar sobre ciências. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte) [online]. 2020, vol.22, e15631. Epub June 03, 2020. ISSN 1983-2117. <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210114>.
- SIPAVICIUS, B. K. de A.; SILVA SESSA, P.. A base nacional comum curricular e a área de ciências da natureza: tecendo relações e críticas. **Atas de Ciências da Saúde** (ISSN 2448-3753), São Paulo, v. 7, p. 3, jun. 2019. ISSN 2448-3753. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/2052/1459>>. Acesso em: 30 set. 2020.