

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES NA BNCC PARA O ENSINO PRÁTICO-EXPERIMENTAL

COMPETENCES AND SKILLS AT BNCC TO EXPERIMENTAL TEACHING

Rodrigo Ronelli Duarte de Andrade¹ Pedro Jaime de Almeida Severo²

¹Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Ciências Básicas e Sociais/Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Colégio Agrícola Vidal de Negreiros, rodrigo_ronelli@yahoo.com.br

²Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Ciências Básicas e Sociais/Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Colégio Agrícola Vidal de Negreiros, pedrojm44@gmail.com

Resumo

O ensino de Ciências tem como característica básica as atividades práticas-experimentais, que, por sua vez, vem sendo muito discutida na literatura no tocante as suas finalidades e como devem ser abordadas. A BNCC, publicada em 2017-2018, define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Neste estudo se questiona como as competências e habilidades da BNCC se relacionam com os objetivos do ensino prático-experimental abordados na literatura. A metodologia utilizada foi o levantamento da literatura sobre os objetivos das atividades práticas-experimentais, a identificação e categorização das competências e habilidades da BNCC a partir da análise de conteúdo de Bardin, e a verificação da conformidade das mesmas com os objetivos reportados na literatura. Pôde-se constatar, como resultado, que as mesmas encontram-se conceitualmente de acordo com os objetivos encontrados, e que as atividades práticas-experimentais podem ser utilizadas para se desenvolver uma ou mais habilidades previstas na BNCC.

Palavras-chave: BNCC, Competências e Habilidades, Ensino Prático-Experimental.

Abstract

Science teaching has as its basic characteristic practical-experimental activities, which, in turn, have been widely discussed in the literature with regard to its purposes and how they should be approached. The BNCC, published in 2017-2018, defines the organic and progressive set of essential learning that students must develop throughout the stages and modalities of Basic Education. This study asks how the competences and skills at BNCC relate to the objectives of practical-experimental teaching addressed in the literature. The methodology used was the survey of the literature on the objectives of practical-experimental activities, the identification and categorization of BNCC competences and skills based on Bardin's content analysis, and the verification of their conformity with the objectives reported in the literature. As a result, it was found that they are conceptually in accordance with the objectives found, and that practical-experimental activities can be used to develop one or more skills provided for in the BNCC.

Keywords: BNCC, Competences and Skills, Experimental Practical Teaching.

Apresentação

Em 2017 foi publicada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹, documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o PNE (Plano Nacional de Educação). (BRASIL, 2017)

A BNCC define dez competências gerais e as respectivas habilidades relacionadas (definidas por etapas da Educação Básica) a serem asseguradas na aprendizagem desenvolvida ao longo dos anos letivos.

Na versão de 2017 encontram-se definidas as competências e habilidades referentes ao Ensino Infantil e ao Ensino Fundamental. Em 2018 foi publicada a versão da BNCC documento para o Ensino Médio (BRASIL, 2018)², divididas por áreas do conhecimento.

A área de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, possibilita aos estudantes compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas da área, analisar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, além dos cuidados pessoais e o compromisso com a sustentabilidade e a defesa do ambiente. (BRASIL, 2018)

No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente. (BRASIL, 2018)

O trabalho laboratorial (TL) e o trabalho de campo (TC) são duas modalidades de trabalho prático-experimental³ reconhecidas, quer por professores quer por investigadores, como recursos de inegável valor no ensino e aprendizagem das Ciências (DOURADO, 2006).

O presente trabalho se propõe a responder às seguintes questões referentes ao ensino prático-experimental, relativas à área de Ciências da Natureza: 1) Quais competências e habilidades definidas na BNCC se relacionam com o ensino prático-experimental? 2) Essas competências e habilidades estão em conformidade com os objetivos do ensino prático-experimental encontrados na literatura?

Esta pesquisa se restringe à Base Nacional Comum Curricular lançada em 2018, onde se analisam as competências e habilidades do ensino prático-experimental, referentes à área de Ciências da Natureza do Ensino Médio (CNEM).

A metodologia utilizada neste trabalho foi, inicialmente, o levantamento da literatura sobre os objetivos das atividades práticas-experimentais. Em seguida, foi

¹ A BNCC do Ensino Infantil e Ensino Fundamental referenciada é o documento em sua versão final, publicado em abril de 2017.

² A BNCC do Ensino Médio aqui referenciada é a versão final, de dezembro de 2018.

³ Nesse trabalho utilizaremos os termos ensino prático-experimental ou atividade prática-experimental, no sentido discutido por Pereira, Moreira (2017).

feita a identificação e categorização das competências e habilidades da BNCC, para a área de CNEM, utilizando-se a análise de conteúdo de Bardin (1977). Por fim, verificou-se a conformidade das competências e habilidades identificadas na BNCC com os objetivos reportados na literatura.

O Ensino Prático-Experimental

A importância das atividades práticas-experimentais no ensino de Ciências tem sido relatada, pesquisada e confirmada por diversos autores há várias décadas. Um estudo de trabalhos publicados sob a ótica de Pereira, Moreira (2017), traz uma excelente revisão sobre o desenvolvimento de atividades experimentais no ensino de Física sua importância e críticas a respeito do tema em questão. Segundo Pereira, Moreira (2017),

A necessidade da abordagem prático-experimental no processo de ensino-aprendizagem de uma ciência natural como a física decorre da legitimação da experimentação como a busca por desvelar a natureza, a ciência da experiência.

Por outro lado, muitos são os autores que fazem críticas às atividades prático-experimentais como forma de uma aprendizagem entre as atividades desenvolvidas no laboratório e a aprendizagem dos estudantes, a destacar: Hofstein, Shore, Kipnis (2004); Singer, Hilton, Schweingruber (2005); Maltese, Tai, Sadler (2010). Muita da discussão e debate acerca da utilização de atividades práticas-experimentais reporta-se à sua natureza e propósitos.

Oliveira (2010), destaca:

Vários docentes mesmo aqueles que as aplicam com frequência em suas aulas desconhecem muitas das possíveis contribuições e abordagens das atividades experimentais para o ensino de ciências.

Segundo Tamir (1991), *apud* Pereira, Moreira (2017), uma dificuldade no desenvolvimento das atividades práticas-experimentais é:

a falsa pretensão de atingir um amplo espectro de objetivos em uma mesma sessão de uma aula experimental, que nem sempre são compatíveis com uma única atividade.

Corroborando com Tamir (1991), *apud* Pereira, Moreira (2017), um dos aspectos principais em análise tem sido a exploração, em detalhe, dos objetivos e as justificações da sua inclusão nos currículos de ciências (Dourado, 2006).

Barolli, Laburú, Guridi (2010) observam que:

o laboratório didático é um tema que suscita muitas reflexões e controvérsias sobre suas potencialidades e funções, além de representar muito mais que uma estratégia didática para os investigadores na área de Ensino de Ciências. Em nossa visão, o papel do laboratório no Ensino de Ciências sempre será uma questão polêmica, inclusive porque a diferença mais radical entre as distintas concepções que podemos encontrar na literatura, reside tanto nas visões de aprendizagem e do processo de construção do conhecimento, como nas possibilidades do laboratório como instrumento de aquisição de conhecimento.

Ao se propor uma atividade prática-experimental deve-se ter claro quais os objetivos que se pretende atingir, o que, por sua vez, caracteriza as principais concepções relativas ao papel atribuído ao laboratório, que revela os modelos

teóricos de aprendizagem e os fundamentos epistemológicos subjacentes a essas concepções. (SALINAS, 1994, apud BAROLLI; LABURÚ; GURIDI, 2010).

Segundo Oliveira (2010), as aulas experimentais podem ser utilizadas visando alcançar diferentes objetivos e prover variadas e importantes contribuições no ensino e aprendizagem de ciências. Esta pesquisa tomou como referência o aporte teórico de Oliveira (2010), por apresentar os principais objetivos das atividades experimentais para o ensino e aprendizagem em ciências, encontrados na literatura. São eles:

- motivar e despertar a atenção dos alunos;
- desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo;
- desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão;
- estimular a criatividade;
- aprimorar a capacidade de observação e registro de informações;
- aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos;
- aprender conceitos científicos;
- detectar e corrigir erros conceituais dos alunos;
- compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação;
- compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- aprimorar habilidades manipulativas.

Ainda sob a ótica de Oliveira (2010), as principais abordagens das atividades experimentais dependem, dentre outros aspectos, dos objetivos específicos do tema em estudo, das competências e habilidades que se deseja desenvolver e dos recursos materiais disponíveis.

Araújo, Abib (2003) classificam as atividades experimentais em três modalidades: atividades de demonstração/observação, atividades de verificação e atividades de investigação. Apesar de diferentes, as três abordagens podem ser empregadas em atividades prático-experimentais, desde que se tenham objetivos bem definidos e com estratégias que favoreçam, dentro dos limites de cada uma, a máxima eficiência para o aprendizado de novos conteúdos, procedimentos e atitudes (Oliveira 2010).

Nesta perspectiva, sendo a BNCC um documento que deve balizar os currículos da Educação Básica a nível nacional, surge a preocupação em se avaliar como se inserem os objetivos das atividades práticas-experimentais abordados na literatura com o que está proposto na BNCC, o que será analisado a seguir.

Competências e Habilidades do Ensino Prático-Experimental na BNCC

A BNCC para o Ensino Médio não se constitui no currículo dessa etapa, mas define as aprendizagens essenciais a ser garantidas a todos os estudantes e orienta a (re)elaboração de currículos e propostas pedagógicas. Para tanto, o documento prevê a criação de situações de trabalho mais colaborativas, que se organizem com base nos interesses dos estudantes e favoreçam seu protagonismo, como: laboratórios, oficinas, clubes, observatórios, incubadoras, núcleos de estudos e núcleos de criação artística (BRASIL, 2018).

Os laboratórios, nesse documento, são definidos como ambientes que:

supõem atividades que envolvem observação, experimentação e produção em uma área de estudo e/ou o desenvolvimento de práticas de um determinado campo (línguas, jornalismo, comunicação e mídia, humanidades, ciências da natureza, matemática etc.).

Na sequência, a BNCC define uma intencionalidade de forte interesse para o ensino prático-experimental:

Para além do aprofundamento dessas temáticas, a BNCC de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe também que os estudantes ampliem as **habilidades investigativas** desenvolvidas no Ensino Fundamental, apoiando-se em **análises quantitativas** e na avaliação e na comparação de modelos explicativos. Além disso, espera-se que eles aprendam a estruturar linguagens argumentativas que lhes permitam comunicar, para diversos públicos, em contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), conhecimentos produzidos e propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e responsáveis.

Baseado na análise de conteúdo de Bardin (1977) foi realizado um agrupamento das habilidades em duas categorias (experimental e não experimental), sendo as unidades de registro palavras relacionadas à experimentação. Das 14 habilidades presentes nas três competências para a área de Ciências da Natureza, foram identificadas oito que apresentam no seu texto relação com as unidades de registro, mostradas no quadro 1.

Quadro 1 - Competências e Habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio, específicas para o Ensino Prático-Experimental.

Competências Específicas	Habilidades para o Ensino Prático-Experimental
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.	EM13CNT102 ⁴ - Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos. EM13CNT103 - Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.
2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.	EM13CNT205 - Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para	EM13CNT301 - Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

⁴ Neste trabalho, se utilizou a nomenclatura definida na BNCC (BRASIL, 2018) para as habilidades.

<p>propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>	<p>EM13CNT302 - Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.</p> <p>EM13CNT306 - Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.</p> <p>EM13CNT307 - Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.</p> <p>EM13CNT308 - Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Brasil, 2018.

Verificando as três competências definidas pela BNCC do Ensino Médio para a área de Ciências da Natureza (BRASIL, 2018) descritas no quadro 1, foi possível verificar que todas apresentam habilidades relacionadas ao ensino prático-experimental.

Na Competência Específica 1, onde se encontram 6 habilidades, verifica-se que as habilidades EM13CNT102 e EM13CNT103, explicitamente apresentam elementos de atividades experimentais no seu texto. A Competência Específica 2, com 7 habilidades, traz a quinta habilidade (EM13CNT205) como específica de ensino prático-experimental.

Notadamente, a Competência Específica 3 é a que se verifica um maior número de habilidades relacionadas com o ensino prático-experimental, tendo esta, das dez habilidades previstas, cinco habilidades voltadas ao desenvolvimento de conceitos relativos ao objeto de análise deste trabalho.

As competências e habilidades selecionadas constantes no quadro 1 encontram-se de acordo com os objetivos das atividades práticas-experimentais. Giordan (1999) considera às atividades experimentais sendo de caráter motivador; Galiazzi, Gonçalves (2004), destacam a importância do trabalho em grupo como uma estratégia de ensino que favorece a socialização dos alunos; Oliveira (2010) destaca que a discussão com seus pares favorece o desenvolvimento de novas ideias; Krasilchik (1987) ressalta que não se trata apenas de o aluno possuir habilidade de observação e manipulação, precisa lidar com situações de forma especulativa para a formação de ideias próprias.

A capacidade de observação e registro de informações, para Carvalho et al., (2005) ocorre pelos registros escritos da ocorrência de eventos ocorridos durante as práticas experimentais. Oliveira (2010) considera que o registro escrito dos eventos

ocorridos durante o experimento, a coleta de dados, interpretações e explicações para eles, é uma maneira de aprimorar as habilidades de observação e manipulação.

A atividade prática-experimental, em sua maioria, deve ser um espaço para construção de novas competências e habilidades. Nessa perspectiva, para que estes conhecimentos sejam bem desenvolvidos, é necessário que as atividades considerem o conhecimento dos estudantes (competências e habilidades prévias), contemplando suas experiências cotidianas a respeito do tema em estudo, as relações sociais associadas à produção do conhecimento científico e as implicações ambientais decorrentes da atividade científico (GONÇALVES; MARQUES, 2006).

Diante do exposto, tomando os relatos da literatura a respeito dos objetivos das atividades experimentais, pode-se verificar que os mesmos se encontram conceitualmente de acordo com as competências e habilidades da BNCC, previstas para esta modalidade de ensino.

Considerações Finais

A análise das competências e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias presentes na BNCC do Ensino Médio (BRASIL, 2018) a partir do referencial de Bardin (1977) buscou averiguar quais tinham relação com o ensino prático-experimental e se as mesmas concordam com os objetivos do ensino prático-experimental encontrados na literatura.

Foi possível inferir que, das 14 habilidades encontradas nas 3 competências definidas para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, 8 habilidades se referem claramente ao ensino prático-experimental, e que as mesmas estão em conformidade com os objetivos apresentados na literatura para a aprendizagem dessa forma de ensino.

Contudo, deve-se ressaltar que a realização de atividades práticas-experimentais, seja ela demonstrativa, verificativa ou investigativa, não garantem que as competências e habilidades serão desenvolvidas no estudante durante a atividade prática, mas devem proporcionar um ambiente favorável para o desenvolvimento das competências e habilidades encontradas na BNCC.

Referências

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2: p.176-194, 2003.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 1. ed. Lisboa: Edições 70 Ltda., 1977.

BAROLLI, E.; LABURÚ, C. E.; GURIDI, V. M. Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 9, n. 1: p. 88-110. 2010.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC) - Educação é a Base**.

Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_s ite.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC) - Educação é a Base. Ensino Médio**. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 20 mar. 2020.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2005. 199p.

DOURADO, L. Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 5, n. 1: p. 192-212, 2006.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, v.27, n.2, p.326-331, 2004.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, p.43-49, 1999.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.11, n.2, p.219-238, 2006.

HOFSTEIN, A.; SHORE, R.; KIPNIS, M. Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory: a case study. **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 1, 2004

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: EPU, 1987, 80 p.

MALTESE, A. V.; TAI, R. H.; SADLER, P. M. The effect of High School physics laboratories on performance in introductory College Physics. **The Physics Teacher**, v. 48, n. 333, 2010.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**. Canoas, v. 12, n. 1: p.139-153, jan./jun. 2010.

PEREIRA, M. V.; MOREIRA, M. C. A. Atividades prático-experimentais no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 1: p. 265-277, abr. 2017.

SINGER, S. R.; HILTON, M. L.; SCHWEINGRUBER, H. A. Needing a new approach to science labs. **Science Teacher**, v. 72, n. 10, 2005.