

A área de Ciências da Natureza nos PCNs e na BNCC

The area of Natural Sciences in PCNs and BNCC

El área de Ciencias Naturales en PCN y BNCC

Luis Duarte Vieira (duarteluis05@gmail.com)
Universidade de Passo Fundo – UPF

Jean Carlos Nicolodi (153754@upf.br)
Universidade de Passo Fundo – UPF

Luiz Marcelo Darroz (ldarroz@upf.br)
Universidade de Passo Fundo – UPF

Resumo: A política educacional brasileira passa por constantes mudanças, visíveis por meio de muitos fatores. Dentre eles, destacam-se a publicação de marcos legais da educação, como os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNs), em 2000, e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2018. O presente artigo ocupa-se desses dois documentos, com atenção específica para a área de Ciências da Natureza, analisando, mediante uma pesquisa bibliográfica, as continuidades ou rupturas, semelhanças ou diferenças das competências prescritas em cada um deles. Esses dois documentos foram comparados e os resultados identificaram que uma continuidade ou semelhança entre ambos é a organização em áreas de conhecimento. Ao mesmo tempo, duas diferenças ou rupturas são muito evidentes, por serem estruturais: a primeira é que, ao contrário dos PCNs do Ensino Médio, a BNCC divide a anterior área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias em duas; e a segunda é que a BNCC não realiza uma separação dos componentes curriculares dentro da área, como ocorria nos PCNs.

Palavras-chave: BNCC; PCNs; Diferenças; Semelhanças; Ensino Médio.

Abstract: Brazilian educational policy is constantly changing. These are made visible through many factors, among them, the publication of legal frameworks of education, such as the National Curriculum Parameters for Secondary Education (PCNs) in 2000 and the Common National Curricular Base (BNCC) in 2018. In this article, these two legal frameworks are analyzed, with specific attention to the area of Natural Sciences. In this sense, the work aims to analyze the continuities or ruptures, similarities or differences in the competences in the area of natural sciences prescribed in the PCNs of High School and BNCC. To this end, a bibliographic search was carried out. The text of these two documents were compared and the results identify that a continuity or similarity between these documents is the organization in areas of knowledge. At the same time, two differences or ruptures are very evident, as they are structural. The first is the fact that BNCC, unlike PCNs in high school, divides the previous area of natural

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

105

sciences, mathematics and its technologies into two. And the second is evident in the fact that BNCC does not separate the curricular components within the area, as there were in the PCNs.

Keywords: BNCC; PCNs; Differences; Similarities; High school.

Resumen: La política educativa brasileña experimenta cambios constantes que se hacen visibles a través de muchos factores, entre los que destaca la publicación de marcos legales de la educación, como los Parámetros Curriculares Nacionales de Educación Secundaria (PCNs) en el año 2000 y la Base Nacional Curricular Común (BNCC) en el año 2018. Este artículo aborda estos dos documentos, específicamente con atención al área de Ciencias Naturales, analizando, a través de una investigación bibliográfica, las continuidades o rupturas, semejanzas o diferencias de las competencias prescritas en cada uno de ellos. Se compararon los textos de estos dos documentos y los resultados identifican que la organización en áreas de conocimiento es una continuidad o similitud entre ambos. Al mismo tiempo, son muy evidentes dos diferencias o rupturas, porque son estructurales. La primera es que a diferencia de los PCNs de secundaria, la BNCC divide el área anteriormente definida como Ciencias Naturales, Matemáticas y sus Tecnologías en dos; y la segunda, es que la BNCC no separa los componentes curriculares dentro del área, como en el caso de los PCNs.

Palabras-clave: BNCC; PCNs; Diferencias; Similitudes; Escuela secundaria.

1. INTRODUÇÃO

Desde que a Constituição Federal de 1988 reconheceu que “são direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados” (BRASIL, 1988, artigo 6º) e que a educação é “direito de todos e dever do Estado e da família” (BRASIL, 1988, artigo 205), e, especialmente, após a publicação da Lei nº 9.394/96, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a política educacional brasileira passa por constantes mudanças. Mudanças que atingem as diferentes etapas do ensino básico e também do ensino superior e ocorrem a partir de uma busca por processos qualificados para que a educação cumpra sua missão nos dias de hoje e auxilie os estudantes a realizarem seus projetos de vida. Naturalmente, nesse processo há disputas de interesse, de narrativa e de compreensão do papel e da tarefa da educação. Além disso, implica alterações nas práticas pedagógicas das instituições e dos estabelecimentos de ensino.

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

106

Tais mudanças se tornam visíveis por meio de vários elementos como: a ampliação da carga horária, a criação e o aumento de avaliações externas da educação, a criação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e a sua reconfiguração, as diferentes políticas de acesso ao ensino superior, o programa de livros didáticos, o transporte escolar, os programas de alimentação escolar, entre outros fatores. Nesse conjunto de aspectos que evidenciam as modificações pelas quais passa a política brasileira, vale ressaltar as próprias alterações que a LDB sofreu. Sobre esse assunto, Saviani (2016, p. 381) observa que:

A atual LDB, promulgada em 20 de dezembro de 1996, entrou em vigor três dias depois, em 23 de dezembro do mesmo ano. Embora aprovada sem vetos, sofreu sua primeira modificação sete meses depois, pela Lei nº 9.475, de 22 de julho de 1997, que alterou o artigo 33, referente ao ensino religioso. A essa modificação seguiram-se mais 38, perfazendo um total de 39 leis aprovadas no período compreendido entre 1997 e 2015.

Evidentemente, outras alterações ocorreram depois de 2015. Além desses elementos, merece destaque, na explicitação das mudanças da política educacional, a publicação de marcos legais da educação que geraram implicações na atuação docente, em decorrência de adaptações curriculares ou em termos metodológicos. Dentre os vários marcos legais e documentos educacionais promulgados desde a LDB, são dignos de nota os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Os PCNs do Ensino Fundamental que englobavam da então 1ª a 4ª série e da então 5ª a 8ª série foram publicados em 1997 e 1998, respectivamente. Na virada do milênio, em 2000, após longas discussões sobre as mudanças pelas quais o ensino médio deveria passar, foram lançados os PCNs referentes a essa etapa. Já as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica e suas etapas e modalidades foram relatadas a partir de 2010. Por fim, a BNCC foi publicada integralmente em dezembro de 2018.

Diante desse contexto, esse artigo inclina-se sobre a seguinte problemática: no que concerne à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, quais as semelhanças e diferenças ou rupturas e continuidades entre as competências prescritas nos PCNs do Ensino Médio e as elencadas na BNCC? Posta essa problemática, tem-se como objetivo analisar, mediante pesquisa bibliográfica, as continuidades ou rupturas, semelhanças ou diferenças entre as competências da área definidas nos PCNs do Ensino Médio e na BNCC.

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

107

Academicamente, o trabalho justifica-se por se predispor a aprofundar nesses documentos, com atenção a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Salienta-se que ambos tratam de normativas importantes, que implicam muitas mudanças curriculares e afetam diretamente o fazer pedagógico em salas de aula.

Além disso, por ter sido construído no âmbito de um programa de Pós-Graduação Profissional, o estudo se demonstra socialmente justificável por colaborar com os professores da área em foco, fornecendo-lhes informações sobre as diferenças e semelhanças entre os PCNs e a BNCC, que, por estar em fase de implementação, ainda gera dúvidas. Portanto, os esclarecimentos oferecidos aos professores podem ajudá-los a qualificar seu fazer pedagógico e a organização dos processos de ensino-aprendizagem.

2. OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DO ENSINO MÉDIO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram publicados na transição do século passado para o atual. Especificamente, os PCNs do Ensino Médio foram lançados em 2000, dois anos antes da promulgação dos PCN+ Ensino Médio - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Segundo o Ministério da Educação (MEC),

Os Parâmetros Curriculares Nacionais nascem da necessidade de se construir uma referência curricular nacional para o ensino [...] que possa ser discutida e traduzida em propostas regionais nos diferentes estados e municípios brasileiros, em projetos educativos nas escolas e nas salas de aula. E que possam garantir a todo aluno de qualquer região do país, do interior ou do litoral, de uma grande cidade ou da zona rural, que frequentam cursos nos períodos diurno ou noturno, que sejam portadores de necessidades especiais, o direito de ter acesso aos conhecimentos indispensáveis para a construção de sua cidadania. (BRASIL, 1998, p. 9).

Fica evidente, portanto, que os PCNs são orientações curriculares comuns a todas as escolas do país, mas que, ao estabelecer essas orientações, respeitam as particularidades culturais e históricas tanto regionais quanto locais.

Os PCNs para o Ensino Médio organizam essa etapa da educação básica em três áreas do conhecimento, a saber: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Com isso, os processos interdisciplinares são fortalecidos. É preciso salientar, porém, que em cada área ainda há os componentes curriculares com especificidades apontadas

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

108

para cada disciplina. Na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, por exemplo, permanecem muito bem definidas as disciplinas de Matemática, Biologia, Física e Química, com suas respectivas especificidades e habilidades.

Os PCNs para o Ensino Médio - Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias contém em sua estrutura, um texto de apresentação; uma reflexão sobre o sentido da aprendizagem na área; as competências e habilidades dela; os conhecimentos específicos das disciplinas que a compõem – Biologia, Física, Química e Matemática – um texto sobre os desafios e rumos da educação e da área do conhecimento e as referências bibliográficas.

A seguir, apresentam-se as competências e habilidades que esse documento estabelece para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

Competências e habilidades da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias segundo os PCNs

Representação e comunicação

Desenvolver a capacidade de comunicação.

- Ler e interpretar textos de interesse científico e tecnológico.
- Interpretar e utilizar diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, expressões, ícones...).
- Expressar-se oralmente com correção e clareza, usando a terminologia correta.
- Produzir textos adequados para relatar experiências, formular dúvidas ou apresentar conclusões.
- Utilizar as tecnologias básicas de redação e informação, como computadores.
- Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos e experimentos científicos e tecnológicos.
- Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade.
- Identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões algébricas, realizando previsão de tendências, extrapolações e interpolações e interpretações.
- Analisar qualitativamente dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente relacionados a contextos sócio-econômicos, científicos ou cotidianos.

Investigação e compreensão

- Desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções.
- Desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender.

- Formular questões a partir de situações reais e compreender aquelas já enunciadas.
- Desenvolver modelos explicativos para sistemas tecnológicos e naturais.
- Utilizar instrumentos de medição e de cálculo.
- Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Elaborar estratégias de enfrentamento das questões.
- Interpretar e criticar resultados a partir de experimentos e demonstrações.
- Articular o conhecimento científico e tecnológico numa perspectiva interdisciplinar.
- Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais.
- Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades.
- Fazer uso dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia para explicar o mundo natural e para planejar, executar e avaliar intervenções práticas.
- Aplicar as tecnologias associadas às Ciências Naturais na escola, no trabalho e em outros contextos

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

109

relevantes para sua vida.

Contextualização sociocultural

• Compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático. • Utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais. • Associar conhecimentos e métodos científicos com a tecnologia do sistema produtivo e dos serviços. • Reconhecer o sentido histórico da ciência e da tecnologia, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas e na capacidade humana de transformar o meio. • Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade. • Entender a relação entre o desenvolvimento de Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuser e se propõe solucionar. • Entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais, na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.

Fonte: Brasil (2000b, p. 12).

Note-se que há ênfase na comunicação, investigação e contextualização e que, nas habilidades, há elementos próprios da matemática, uma vez que a disciplina era abordada nessa área.

3. A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A Base Nacional Comum Curricular foi homologada em 2018, depois de um longo processo de construção, envolvendo várias versões e a intervenção de diferentes organizações. Sobre essa discussão,

É importante destacar que as políticas neoliberais vêm atuando e exercendo influências sobre a legislação e organização do Estado, sob a égide da ação de organismos multilaterais, como o Banco Mundial (BM) e o Fundo Monetário Internacional (FMI). Concernente a essas agências de fomento há também uma crescente influência do empresariado sobre as políticas educacionais no Brasil. Nesse horizonte, vislumbra-se a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Reforma do Ensino Médio, sob o aporte jurídico da Lei Nº 13.415/2017 e com a inegável participação de organizações financeiras, instituições nacionais e internacionais e do empresariado nas discussões, debates e tomadas de decisões que ocorreram antes e durante todo o processo de elaboração dessas. (BRANCO; ZANATTA, 2021, p. 58).

Contudo, e apesar da interferência do empresariado em sua construção, a BNCC foi homologada. Mas o que é a BNCC afinal? Segundo o Ministério da Educação,

[...] é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos 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 Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

110

uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN). (BRASIL, 2018, p. 7).

Verifica-se, portanto, que se trata de um documento normativo que orienta os currículos a serem construídos pelas redes de educação privadas, municipais e estaduais. Em vista de sua natureza normativa, organiza toda a educação básica para o desenvolvimento de dez competências gerais e, para tal, apresenta habilidades a serem desenvolvidas em cada ano. Sobre esse direcionamento da educação para desenvolver competências e habilidades, Branco e Zanatta (2021, p. 64) esclarecem que: “É justamente nesse sentido que a organização da BNCC está centrada: não na aprendizagem dos conteúdos historicamente sistematizados, mas em competências e habilidades”. Por sua vez, Reis et al. (2021, p. 491) relatam que:

Ao interpretar as competências apresentadas, podemos afirmar que o documento tem por objetivo promover um ensino em que a ciência seja percebida como uma produção social, histórica e cultural; aborda questões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais, além de desenvolver práticas próprias do fazer científico.

O documento está organizado de modo a apresentar uma introdução, a estrutura da BNCC, as etapas da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio. A introdução discute a BNCC, mencionando os marcos legais, as dez competências gerais, os fundamentos pedagógicos e o pacto interfederativo para sua implementação. Quando aborda a educação infantil, estuda essa etapa na BNCC e na educação básica, no que se refere aos campos de experiências, os objetivos e direitos de aprendizagem para a educação infantil e a transição para o ensino fundamental. Na parte seguinte, discorre sobre o ensino fundamental na BNCC para depois apresentar as cinco áreas do conhecimento, com as competências de cada área e as competências e habilidades de cada disciplina que a compõem. Ao abordar cada disciplina, apresenta, ainda, as unidades temáticas e os respectivos objetos de conhecimento relacionados às habilidades que serão desenvolvidas.

Ressalte-se que no ensino fundamental há cinco áreas do conhecimento: Linguagens; Ciências da Natureza; Matemática; Ciências Humanas; e Ensino Religioso. Apesar de haver as áreas, as disciplinas estão bem divididas e marcadas. Além do marcador das disciplinas, há o marcador do ano, ou seja, na área de Ciências Humanas, por exemplo, há as competências da área e as competências de cada uma das disciplinas,

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

111

História e Geografia. Na disciplina de Geografia, há as competências específicas de Geografia e suas habilidades, organizadas nos diferentes anos do ensino fundamental.

Na parte subsequente, o documento apresenta três textos: um sobre o ensino médio, um sobre a BNCC dessa etapa e outro sobre os seus respectivos currículos, discutindo os itinerários formativos. Mais adiante, apresenta cada uma das áreas do conhecimento dessa etapa, explicitando as competências que serão desenvolvidas e as habilidades atreladas a cada uma das competências: Linguagens e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Note-se que, diferentemente do ensino fundamental, as áreas do conhecimento não estão divididas em disciplinas ou série.

Na continuidade, transcrevem-se as competências e habilidades prescritas para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ensino médio.

Competências específicas e habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o ensino médio

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e 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 global.

(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

(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, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.

(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

(EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

112

(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.

2. Analisar 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 e defender decisões éticas e responsáveis.

(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

(EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.

(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

3. Investigar 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 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).

(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.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos,

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

113

sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

(EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: Brasil (2018, p. 553, 555, 557, 559-560).

Como se observa, há ênfase na análise e investigação dos processos, tanto locais como globais, a partir dos procedimentos específicos dessa área.

4. METODOLOGIA

Para comparar as competências prescritas para a área de Ciências da Natureza nos PCNs e na BNCC, realizou-se uma pesquisa de natureza qualitativa e bibliográfica.

Bogdan e Biklen classificam a pesquisa qualitativa como aquela em que, na investigação, “os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números” (1994, p. 48) e os “investigadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (1994, p. 49). A definição dada por esses autores é o que justifica a escolha da pesquisa qualitativa para a elaboração deste artigo.

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

114

Na comparação entre os PCNs e a BNCC, privilegiou-se o processo. Além desse aspecto, salienta-se que essa pesquisa reuniu os dados em forma de palavras, citando, analisando e comparando esses documentos.

Gil (2002, p. 44) classifica a pesquisa bibliográfica como aquela que “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Nessa perspectiva, a pesquisa que aqui se apresenta é assim classificada porque analisou, sobretudo, duas referências bibliográficas: os PCNs do Ensino Médio - Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e a BNCC.

5. RESULTADOS

A comparação entre os PCNs e a BNCC evidenciou as semelhanças e diferenças, continuidades ou rupturas na área de Ciências da Natureza, envolveu a análise do texto desses dois documentos e, em especial, das competências específicas da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias – prescritas pelos PCNs do Ensino Médio - Parte III –, bem como da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – estabelecidas pela BNCC. Por meio dessa análise, foram obtidas as evidências e os resultados descritos a seguir.

Uma primeira semelhança a ser salientada é o fato de ambos os documentos trabalharem com a noção de competências, mesmo com contornos diferentes em cada um deles. Sobre isso, Zajac afirma que:

O discurso de participação social em torno da BNCC, fortemente propalado pelo MEC entre 2015 e 2017, não impediu a inserção da pedagogia das competências a partir da terceira versão da BNCC. O ensino pautado em competências e habilidades é, como já mencionado, preconizado desde a década de 1990 pelos PCN [...]. Para atender às expectativas da reforma do Ensino Médio, que envolvem alinhar a escola à nova morfologia do trabalho, o posicionamento conjunto do Consed e da Undime sobre a segunda versão da BNCC enfatizou que, na etapa do Ensino Médio, o currículo deveria ser organizado por competências [...] A partir de então, o documento passou a ser estruturado por competências. (2020, p. 57).

Para Zajac “a diferença entre as competências dos PCN e da BNCC está na combinação entre competência e aprendizagem” (2020, p. 125). Assim, os resultados indicam que enquanto que nos PCNs, Ciências da Natureza e Matemática configuram uma única área do conhecimento, na BNCC isso não ocorre. Ou seja, nesse segundo

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

115

documento, o ensino médio compreende quatro áreas, com o desmembramento da antiga área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2000b) em duas, a saber: Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2018).

Apesar dessa reconfiguração das áreas, outra semelhança entre esses documentos está no fato de ambos organizarem o ensino médio em áreas do conhecimento (BRASIL, 2000a; BRASIL, 2018). Sobre isso, Pykocz recorda que “na BNCC, o tema da integração dos currículos assume importância, a começar pela estruturação do currículo em áreas do conhecimento” (2020, p. 14) e que “foi nos PCNs que as áreas de conhecimento passaram a integrar os componentes curriculares” (2020, p. 58).

Tal aspecto evidencia um compromisso com processos mais interdisciplinares e transdisciplinares na educação, o que também representa uma continuidade ou semelhança entre esses marcos legais. Os PCNs explicitam uma “reorganização curricular em áreas de conhecimento, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização” (BRASIL, 2000a, p. 7). A BNCC, por sua vez, fala de “decidir formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares” (BRASIL, 2018, p. 16).

Ao mesmo tempo, há sobre isso uma primeira diferença estrutural a ser citada: a BNCC não divide a área em disciplinas ou componentes curriculares, como ocorria nos PCNs. Os PCNs do Ensino Médio, na área de Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias dividiam e explicitavam as disciplinas de Biologia, Física, Química e Matemática, o que não se percebe na BNCC. Ou seja, nesse último documento, não está marcado explicitamente o que pertence ao conhecimento físico, químico ou biológico. Para Pykocz (2020), tal diferença indica que no ensino médio “foram elaboradas um conjunto de competências e habilidades gerais para cada área, sem, no entanto, que fossem especificadas as competências e habilidades específicas de cada uma das disciplinas escolares tradicionais” (p. 14).

Juntamente com essa diferença, há uma semelhança ou continuidade. Nem os PCNs, nem a BNCC fazem a organização das habilidades por séries; apenas são divididas as etapas da educação básica. A BNCC porém, apresenta essa organização seriada para a etapa do ensino fundamental.

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

116

Como já apresentado, para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, os PCNs prescreveram as seguintes competências:

Desenvolver a capacidade de comunicação. Desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções. Desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender. Compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático. (BRASIL, 2000b, p. 12).

Já a BNCC, conforme exposto anteriormente, apresenta as seguintes competências específicas para a área de Ciências da Natureza:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e 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 global. 2. Analisar 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 e defender decisões éticas e responsáveis. 3. Investigar 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 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). (BRASIL, 2018, p. 553).

A análise dos dois documentos e dessas competências prescritas permite verificar, portanto, as semelhanças e continuidades ou as rupturas e diferenças entre eles.

Os PCNs falavam diretamente em “desenvolver a capacidade de comunicação” (BRASIL, 2000b, p. 12), já a BNCC fala em “comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados” (BRASIL, 2018, p. 553). Há nesse ponto uma continuidade ou semelhança, mesmo que na BNCC a ênfase na comunicação seja menos direta do que nos PCNs.

Os PCNs prescreviam como outra competência “desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções” (BRASIL, 2000b, p. 12). A BNCC, por sua vez, estabelece a competência de “analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos” (BRASIL, 2018, p. 553). Há novamente uma semelhança entre ambas, mesmo com termos diferentes.

Os PCNs recomendam “compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção” (BRASIL, 2000b, p. 12). Esse aspecto da intervenção é mantido na BNCC, o que representa uma semelhança, mas esta última avança um pouco

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

117

no que tange ao direcionamento, por exemplo, quando fala de “propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global” e “propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais” (BRASIL, 2018, p. 553).

Ainda sobre “compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção” (BRASIL, 2000b, p. 12), vale salientar que essa competência não está explícita na BNCC. Todavia, essa discorre sobre a utilização dos “procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza” (BRASIL, 2018, p. 553). Em contrapartida, tais procedimentos e linguagens não são abordados explicitamente nos PCNs. Tal constatação, vai ao encontro das concepções de Ferreira Neto (2020), que acredita que no desenvolvimento dos conhecimentos científicos próprios da Ciências da Natureza,

espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações-problema, a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na comunicação desse conhecimento (2020, p. 64).

Os PCNs mencionam a necessidade de “compreender e utilizar [...] a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático” (BRASIL, 2000b, p. 12). Já a BNCC fala sobre “investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, [...] e comunicar suas descobertas e conclusões [...] por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)” (BRASIL, 2018, p. 553). Verifica-se, portanto, que há uma continuidade na utilização das tecnologias. Contudo, a BNCC fala de tecnologia e conhecimento também como ferramentas, enquanto os PCNs abordam a tecnologia apenas como conhecimento sistemático de sentido prático. Outra diferença na abordagem é a ênfase que a BNCC dá para as tecnologias da informação e comunicação, o que não ocorre nos PCNs, até mesmo pelo período histórico de seu lançamento.

Os PCNs explicitam um compromisso em “desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender” (BRASIL, 2000b, p. 12), o que não aparece explicitamente na BNCC. Eis aí, portanto, uma diferença.

A BNCC assume como uma das competências “analisar 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 e defender decisões éticas e responsáveis” (BRASIL, 2018, p. 553). Nas

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

118

competências prescritas pelos PCNs, esses aspectos não são encontrados. Sobre essa competência Ferreira Neto afirma que esta

mostra-se relevante, pois possibilita o reconhecimento dos processos de transformação e evolução que permeiam a natureza e ocorrem das moléculas às estrelas em diferentes escalas de tempo. A partir desse reconhecimento, os discentes tornam-se capazes de elaborar reflexões que situem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da evolução histórica dos conceitos e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nesse processo de construção (2020, p. 61)

Ainda sobre o que aparece na BNCC mas está ausente nos PCNs, há a competência:

analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e 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 global (BRASIL, 2018, p. 553).

Verifica-se, portanto, que há semelhanças e diferenças, rupturas e continuidades tanto na estrutura dos documentos quanto no que tange às competências. A BNCC, nas competências, descreve alguns dos temas que são componentes curriculares dessa área, o que não ocorre nos PCNs. Outra diferença entre ambos está no fato de os PCNs, ao contrário da BNCC, organizarem as competências e habilidades em áreas – comunicação, investigação e contextualização (BRASIL, 2000b, p. 12).

Em síntese, pode-se concluir que a principal semelhança entre os documentos analisados é a organização em áreas de conhecimento. Por outro lado, duas diferenças ou rupturas são muitos evidentes, por serem estruturais. A primeira é que, ao contrário dos PCNs do Ensino Médio, a BNCC divide a anterior área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias em duas; e a segunda é que a BNCC não realiza uma separação dos componentes curriculares dentro da área, como ocorria nos PCNs. Resultados que vão ao encontro das crenças de Costa (2019) que evidencia que “o Ensino de Ciências da Natureza (EC) no Brasil tem sofrido diversas mudanças, tanto em relação aos conteúdos quanto às formas de abordá-los junto aos alunos” (COSTA, 2019, p. 10).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação sempre passou e seguirá passando por diversas mudanças, que também estão explícitas nos inúmeros textos e documentos que são publicados. Todas as mudanças ou instrumentos legais, como os PCNs e a BNCC, aqui analisados, com

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

119

relação à área de Ciências da Natureza, guardam continuidades e semelhanças, rupturas e diferenças.

As disputas de compreensão da educação e do seu papel permeiam o contexto em que os documentos são elaborados. Conhecê-los e perceber as relações existentes entre eles é de fundamental importância para qualificar a atuação docente e a prática pedagógica na sala de aula, pois, em última instância, são os professores os responsáveis por seguir as recomendações estabelecidas nesses marcos legais.

Nesse sentido, a análise dos PCNs e da BNCC também requer essa compreensão. Ou seja, esses dois documentos também foram e são fontes de disputa. E apesar dessas disputas os mesmos, em diferentes momentos, foram publicados e homologados. É preciso conhecê-los para perceber as rupturas e continuidades que contêm.

Do ponto de vista de continuidade, destaca-se a opção por se trabalhar em áreas do conhecimento. Faz-se claramente a opção por um ensino menos disciplinar o que fica explícito quando não há, na BNCC, a distinção entre as disciplinas, o que havia nos PCNs. E esse aspecto é uma das rupturas presentes quando se compara esses dois marcos legais.

Ainda no que tange as rupturas presentes é importante descartar que os PCNs possuíam a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e que na BNCC essa área é dividida em duas: Matemática e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias.

As rupturas e continuidades, bem como as semelhanças e diferenças aqui apresentadas sobre esses dois importantes marcos legais da educação brasileira alteram e determinam a prática pedagógica das escolas na busca de um ensino de qualidade capaz de subsidiar aqueles que estão nos bancos escolares elementos necessários para o enfrentamento das exigências do mundo contemporâneo.

7. REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Editora Porto, 1994.

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

BRANCO, Emerson Pereira; ZANATTA, Shalimar Caligari. BNCC e Reforma do Ensino Médio: implicações no ensino de Ciências e na formação do professor. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 3, p. 58-77, 3 mar. 2021.

BRASIL. **Constituição Federal**. 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Parte I – Bases Legais**. Brasília. MEC/SEMTEC, 2000a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília. MEC/SEMTEC, 2000b.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC/SEF, 1998

COSTA, Alfredo Marques. **Ciências da Natureza no Ensino Fundamental II: perspectivas para uma visão integradora e contextualizada a partir da prática docente**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) – Universidade Federal Fluminense, Niterói/SJ, 2019.

FERREIRA NETO, Odino. **Ciências da Natureza e Jogos Digitais: Uma proposta de Curso Virtual de Formação**. 2020. Dissertação (Novas Tecnologias Digitais na Educação). Centro Universitário Unicarioca, Rio de Janeiro/RJ, 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PYKOCZ, Danielle. **A Base Nacional Comum Curricular e a integração dos Currículos Disciplinares: Aspectos Pedagógicos e Políticos**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2020.

REIS, Anazia Aparecida; APOLINÁRIO DE AZEVEDO, Elaine Cristina;

FREGUGLIA, Junia; SCARABELLI RIBEIRO, Lidiane dos Santos. BNCC e as práticas epistêmicas e científicas nos anos finais do ensino fundamental. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 3, p. 487-503, 3 mar. 2021.

SAVIANI, Demerval. O vigésimo ano da LDB. As 39 leis que a modificaram. **Revista Retratos da Escola**. Brasília, v. 10, n. 19, p. 379-392, jul./dez. 2016.

Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

VIEIRA, Luis Duarte. **O ensino de probabilidade no contexto da BNCC e à luz dos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica.** 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo/RS, 2020.

ZAJAC, Danilo Rodrigues. **A pedagogia das competências na lógica da aprendizagem: BNCC e a nova morfologia do trabalho.** 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André/SP, 2020.



Recebido em: 30/05/2021

Aceite em: 13/08/2021

122