



## ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL E AS TECNOLOGIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA COMPARAÇÃO DOS PCN E A BNCC

Eduardo Vinicius Costa<sup>1</sup>

Agostinho Iaquan Ryokiti Homa<sup>2</sup>

### Comparações entre currículos de Matemática

**Resumo:** Este trabalho apresenta e discute os resultados de uma pesquisa documental que teve por objetivo analisar e comparar as orientações propostas para o ensino de Geometria Espacial, e o uso das Tecnologias, nos anos finais do Ensino Fundamental. Os documentos estudados foram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), examinados pelos pressupostos da pesquisa qualitativa de caráter exploratório. A investigação foi conduzida pela Análise de Conteúdo de Bardin, a qual buscou identificar as congruências e os contrastes entre os dois documentos, no que tange aos conteúdos de Geometria e o uso de Tecnologias. Os resultados indicam mudanças relacionadas às habilidades, ao bloco temático, à organização, ao Conhecimento Matemático, ao Pensamento Geométrico, à apresentação dos conteúdos e à inserção de ferramentas tecnológicas.

**Palavras Chaves:** PCN; BNCC; Geometria Espacial; Tecnologias.

### Introdução

O presente artigo surgiu como parte de uma pesquisa de mestrado que está em andamento, relacionada ao processo de Ensino e Aprendizagem de Geometria Espacial, integrada às Tecnologias Digitais, nos anos finais do Ensino Fundamental. Esta área da Matemática é responsável pelos estudos dos sólidos no espaço, ou seja, dos objetos tridimensionais. Contudo, conformes pesquisas, o seu ensino não tem recebido a devida atenção e dedicação necessária para garantir as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos discentes (OLIVEIRA, 2015; BONGIOVANNI, 2016).

Diariamente observa-se que estamos rodeados pelo espaço e pelas formas geométricas. As representações geométricas são quase onipresentes, não somente na natureza, mas também nas artes, na arquitetura, nas engenharias, nas atividades recreativas e em muitas outras áreas da vida humana. À vista disso, a Geometria se

---

<sup>1</sup> Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática. [eduardocosta@rede.ulbra.br](mailto:eduardocosta@rede.ulbra.br)

<sup>2</sup> Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. [laqchan.homa@rede.ulbra.br](mailto:laqchan.homa@rede.ulbra.br)

constitui como um dos conteúdos estruturantes da Educação Básica (ROGENSKI; PEDROSO, 2014).

Conforme o estudo de Rogenski e Pedroso (2014), verifica-se dificuldades por parte dos alunos quando se trata da aprendizagem dos conceitos e desenvolvimento das habilidades necessárias à Geometria Espacial. Os mesmos defendem que esse fato ocorre devido ao descompasso existente no Ensino Fundamental, em que a Geometria muitas vezes não é apresentada ao aluno inter-relacionada com os demais conteúdos estruturantes, como a Álgebra e os Números, tornando-se apenas ilustração e exemplificação, sem compreensão de conceitos e propriedades.

Nesse viés, esta investigação tem por finalidade realizar uma revisão das orientações para o ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental, amparado pelas Tecnologias, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a fim de identificar as alterações entre os documentos.

## **Metodologia**

Partindo do pressuposto da realização de uma análise dos PCN e da BNCC, classifica-se essa pesquisa como qualitativa de caráter exploratório, pois, conforme Gray (2012), na pesquisa qualitativa pode-se adotar várias posturas e métodos, incluindo o uso de observações, entrevistas, questionários e análises de documentos. Em relação aos procedimentos técnicos, esta investigação é considerada uma pesquisa documental, visto que:

[...] o exame de materiais de natureza diversa, que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que podem ser reexaminados, buscando-se novas e/ou interpretações complementares, constitui o que estamos denominando pesquisa documental (GODOY, 1995, p. 21).

Godoy (1995) relata que os documentos a serem analisados em uma pesquisa documental podem ser classificados como primários (produzidos por pessoas que vivenciaram diretamente o evento) ou secundários (coletados por pessoas que não estavam presentes na ocorrência). Nesse viés, este estudo trata de uma pesquisa documental de primeira mão, visto que a apreciação foi realizada em documentos oficiais.

Para a análise dos resultados, esta investigação apoiou-se na Análise de Conteúdo de Bardin (2011) a qual é caracterizada por:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

Segundo Bardin (2011), a Análise de Conteúdo é composta por três etapas: i) pré-análise; ii) exploração do material; iii) tratamento dos resultados e interpretação. A fase inicial, denominada pré-análise, é de organização e, conforme Caregnato e Mutti (2006), pode-se utilizar de vários procedimentos, tais como: leitura, hipóteses, objetivos e elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação. Na segunda etapa os dados são codificados a partir das unidades de registros e na última etapa se faz a categorização em função de características convergentes ou divergentes (CAREGNATO; MUTTI, 2006). A partir destas etapas, propostas por Bardin, realizou-se a análise dos PCN (1997) e da BNCC (2017) buscando identificar as possíveis aproximações e/ou contrastes, relacionados às orientações para o ensino de Geometria Espacial e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação, para os anos finais do Ensino Fundamental.

### **Ensino de Geometria Espacial: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) nos Anos Finais do Ensino Fundamental**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) se constituíram no documento oficial norteador dos currículos de ensino do Ensino Fundamental até o ano de 2017. Elaborados pelo Governo Federal em 1997<sup>3</sup>, os PCN destacam orientações aos educadores (professores, coordenadores e diretores) relacionadas aos conteúdos fundamentais concernentes a cada disciplina, abrangendo as redes públicas e privadas de ensino e os diferentes níveis de escolaridade (BRASIL, 1998).

Os PCN foram elaborados procurando respeitar as diversidades regionais, culturais e políticas existentes no Brasil, considerando, também, a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo de todas as regiões do país. Nesse viés, os PCN buscavam criar condições que permitissem aos discentes alcançar o conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania (BRASIL, 1998).

---

<sup>3</sup> Os PCN foram elaborados em 1997, contudo, o documento foi disponibilizado aos professores do Ensino Fundamental, no ano de 1998, após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/1996.

Os objetivos e conteúdos apresentados pelos PCN foram organizados em quatro ciclos, ou seja, cada um correspondendo às duas séries do Ensino Fundamental: o primeiro ciclo se refere à primeira e segunda séries; o segundo ciclo, à terceira e quarta séries; e assim subseqüentemente para as outras quatro séries (BRASIL, 1998). O documento salientava que esse agrupamento, de duas séries, tinha por finalidade evitar a excessiva fragmentação de objetivos e conteúdos e, também, “tornar possível uma abordagem menos parcelada dos conhecimentos, que permita as aproximações sucessivas necessárias para que os alunos se apropriem deles” (BRASIL, 1998, p.52).

Para a área da Matemática, os PCN apresentam um referencial direcionado à construção de uma prática que favoreça o acesso ao Conhecimento Matemático, possibilitando a inserção dos alunos no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura (BRASIL, 1998). Portanto, em relação aos conteúdos matemáticos, os PCN são organizados em blocos temáticos, da seguinte forma: o estudo dos “Números e Operações” (Aritmética e Álgebra); o estudo dos “Espaços e Formas” (Geometria); o estudo das “Grandezas e Medidas” (que permite interligações entre os campos da Aritmética, Álgebra, Geometria e de outros campos do conhecimento); o estudo do “Tratamento da Informação” (que trata das informações do dia-a-dia) (BRASIL, 1998).

No bloco denominado “Espaço e Forma” salienta-se a importância dos conceitos geométricos no currículo de Matemática do Ensino Fundamental, afirmando que, por meio deles, o aluno desenvolve habilidades que lhe permitem compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. O documento sugere aos professores que explorem situações de construções geométricas com régua e compasso, dando ênfase à visualização e aplicação de propriedades das figuras. Além disso, os PCN também apontam às transformações geométricas como relevantes para o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial e consideram ser fundamental que a Geometria seja explorada a partir de objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato (BRASIL, 1998).

No primeiro ano do terceiro ciclo, ou seja, a 5ª série, equivalendo hoje ao 6º ano, os PCN destacavam que, no caso do ensino de Matemática, ocorria uma forte tendência em fazer nesta série uma revisão dos conteúdos estudados nos anos anteriores. Todavia, por parte dos professores, essa retomada era infundável e desenvolvida de forma bastante esquemática, sem uma análise diagnóstica para

identificar o nível de conhecimento dos discentes. Assim, esse processo repetitivo causava grande desinteresse aos alunos e, por fim, ficava a sensação de que a série inicial do terceiro ciclo era desperdiçada. No segundo ano, do terceiro ciclo (equivalente ao atual 7º ano), segundo os PCN, o interesse dos alunos aumentava, pois alguns conteúdos novos começavam a ser explorados. Porém, agora, o vínculo dos conteúdos matemáticos com a realidade dos discentes ficava cada vez mais distante e, desta forma, a Matemática começa a se configurar para os alunos como algo que foge à sua possibilidade de compreensão, que possui pouca utilidade prática (BRASIL, 1998).

No quarto ciclo (hoje o 8º e 9º anos), os PCN afirmavam que alguns discentes já estavam inseridos no mercado de trabalho, assumindo responsabilidades e ansiosos por melhores condições de vida. Além disso, o documento salientava que essas novas preocupações, que agora eram parte da vida dos jovens, podiam interferir positivamente no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois, desta forma, os alunos percebiam que os conhecimentos adquiridos na escola eram fundamentais para seus estudos futuros e para a sua inserção no mercado de trabalho (BRASIL, 1998). Nesse cenário, os PCN ressaltavam que a aprendizagem da Matemática deveria estar ancorada em contextos sociais que mostrassem claramente as relações existentes entre Conhecimento Matemático e trabalho (BRASIL, 1998).

Contudo, o que acontecia, de fato, era que para a grande maioria dos alunos essas relações não estavam bem definidas. Portanto, a sensação presente era de que a Matemática é uma matéria difícil e que seu estudo se resume em decorar fórmulas, sem compreendê-las e sem perceber suas aplicações e utilidades (BRASIL, 1998). Além disso, os PCN relatavam que, em geral, nas salas de aulas, a ênfase recaía no estudo dos conteúdos algébricos, os quais eram abordados de forma mecânica, contribuindo, assim, para um distanciamento maior das situações-problema do cotidiano. No entanto, os PCN afirmavam que esta situação poderia ser revertida se, para os conteúdos novos, os discentes conseguissem estabelecer relações com os conhecimentos construídos anteriormente.

A figura 1 apresenta os objetivos de Matemática para o terceiro e quarto ciclos, com ênfase no ensino de Geometria Espacial:

Figura 1: os objetivos propostos para o ensino de Geometria Espacial.

3º Ciclo	4º Ciclo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliar e aprofundar noções geométricas como incidência, paralelismo, perpendicularismo e ângulo para estabelecer relações em figuras bidimensionais e tridimensionais.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• estabelecer relações entre figuras espaciais e suas representações planas (observação das figuras sob diferentes pontos de vista).</li> </ul>	

Fonte: adaptado de Brasil (1998, p.64; p.82).

Segundo os PCN, nestes ciclos do Ensino Fundamental os alunos reorganizam e ampliam os conhecimentos sobre espaço e forma trabalhados anteriormente, resolvendo problemas com níveis maiores de dificuldade. Portanto, a fim de se atingir estes objetivos propostos para o ensino de Geometria Espacial, nos 3º e 4º ciclos, os PCN indicavam conceitos e procedimentos para serem colocados em prática pelos educadores (BRASIL, 1998). Estas concepções e condutas estão apresentadas na figura 2, a seguir:

Figura 2: conceitos e procedimentos para o ensino de Geometria Espacial.

3º Ciclo	4º Ciclo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinção, em contextos variados, de figuras bidimensionais e tridimensionais, descrevendo algumas de suas características, estabelecendo relações entre elas e utilizando nomenclatura própria;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seções de figuras tridimensionais por um plano e análise das figuras obtidas;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• classificação de figuras tridimensionais e bidimensionais, segundo critérios diversos, como: corpos redondos e poliedros; poliedros regulares e não-regulares; prismas, pirâmides e outros poliedros;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• análise em poliedros da posição relativa de duas arestas (paralelas, perpendiculares, reversas) e de duas faces (paralelas, perpendiculares);</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• identificação de diferentes planificações de alguns poliedros;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• representação de diferentes vistas (lateral, frontal e superior) de figuras tridimensionais e reconhecimento da figura representada por diferentes vistas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• quantificação e estabelecimento de relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e de pirâmides, da relação desse número com o polígono da base e identificação de algumas propriedades, que caracterizam cada um desses sólidos, em função desses números.</li> </ul>	

Fonte: adaptado de Brasil (1998, p.72; p.88).

Os PCN permaneceram em vigor, como um documento oficial norteador dos currículos do Ensino Fundamental, até a elaboração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual teve a versão final publicada no ano de 2018. Apresenta-se

agora as reflexões sobre as orientações dos PCN relacionadas às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no processo de ensino da Geometria Espacial.

### **Tecnologias de Informação e Comunicação: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) nos Anos Finais do Ensino Fundamental**

Mesmo no ano de 1997, época em que os PCN foram elaborados, as tecnologias já eram reconhecidas como recursos didáticos eficientes para o processo de ensino e aprendizagem escolar, caracterizando-as como um dos principais agentes de transformação da sociedade devido às modificações que elas exerciam nos meios de produção e cotidiano das pessoas. Além disso, o documento afirmava que pesquisadores também haviam demonstrado que todo o processo de aprendizagem estava sendo influenciado, cada vez mais, pelos recursos da informática, gerando o desafio de: como incorporar ao trabalho docente, o qual era tradicionalmente apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer? (BRASIL, 1998).

Os PCN discutiam sobre a importância de se utilizar calculadoras, computadores e outros recursos tecnológicos, visto que eles estavam cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas e, além do mais, ofertavam significativas contribuições para as práticas escolares relacionadas ao ensino e aprendizagem da Matemática. Os PCN reconheciam que, naquela época, os computadores não estavam disponíveis para a maioria das escolas, todavia, salientavam as suas várias finalidades para as aulas de Matemática, como fonte de informação; como auxiliar no processo de ensino e aprendizagem; como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções; como ferramenta para realizar determinadas atividades (planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados, etc) (BRASIL, 1998).

Ademais, os PCN salientavam que, com os computadores, os professores poderiam desenvolver atividades adaptadas ao ritmo de aprendizagem individual de cada aluno. Ressaltando que a utilização adequada desta ferramenta dependia da escolha de um software apropriado, em função dos objetivos que se pretendia atingir. Sendo assim, os computadores eram reconhecidos pelos PCN como um recurso de amparo aos docentes na preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1998).

Em relação ao uso da calculadora, os PCN a consideravam um valioso instrumento de autoavaliação, pois os discentes poderiam verificar seus resultados e,

se necessário, corrigir seus erros. Portanto, esse recurso era visto como favorável para a busca e percepção de regularidades matemáticas, desenvolvimento de estratégias às resoluções de situações-problemas e investigação de hipóteses. Nesse contexto, o documento justificava que os alunos ganhavam tempo na execução de cálculos e, desta forma, as calculadoras eram classificadas como eficiente instrumento promovedor da aprendizagem de processos cognitivos (BRASIL, 1998).

Os PCN também discutiam sobre a importância da visualização, pois as imagens possibilitam aos discentes compreender uma relação, regularidade ou propriedade. Por exemplo: “[...] a representação do Teorema de Pitágoras, mediante figuras que permitem “ver” a relação entre o quadrado da hipotenusa e a soma dos quadrados dos catetos” (BRASIL, 1998, p. 45). Sendo assim, a visualização, no ensino de Matemática, era considerada uma ferramenta didática de grande importância por auxiliar no processo de compreensão de conceitos (BRASIL, 1998).

Por outro lado, os PCN enfatizavam que a incorporação das inovações tecnológicas só tinha sentido se contribuísse para a melhoria da qualidade do ensino, pois somente a presença de aparatos tecnológicos na sala de aula não garantem mudanças na forma de ensinar e aprender. Portanto, era defendido que as tecnologias deveriam enriquecer o ambiente educacional, propiciando o processo de ensino e aprendizagem por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte dos alunos e professores (BRASIL, 1998).

Em relação ao ensino de Geometria Espacial, com o uso de recursos tecnológicos, os PCN não orientavam diretamente para a sua utilização. Contudo, salientavam que com o computador era possível realizar construções de objetos virtuais, representações espaciais e, também, efetuar múltiplas revisões e correções em um determinado objeto (BRASIL, 1998). À vista disso, percebe-se que há mais de vinte anos os PCN já admitiam a importância das tecnologias no âmbito educacional, ressaltando a sua implementação conforme os objetivos que se pretendia atingir, buscando uma utilização adequada motivadora de contribuições ao processo de Ensino e Aprendizagem.

### **Ensino de Geometria Espacial: Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nos Anos Finais do Ensino Fundamental**

Os PCN foram diretrizes que orientavam os professores, os quais tinham a liberdade de realizar adaptações de acordo com as características locais em que

atuavam. Definida por lei<sup>4</sup>, a BNCC tem um caráter mais 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<sup>5</sup>, tendo por objetivo principal nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil (BRASIL, 2017).

Na BNCC, o ensino fundamental está organizado em cinco áreas do conhecimento, sendo elas: Linguagens (Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e Língua Inglesa); Matemática; Ciências da Natureza (Ciências); Ciências Humanas (Geografia e História); Ensino Religioso. O documento apresenta o papel de cada área na formação integral dos alunos e destaca particularidades para os anos iniciais (1º ao 5º ano) e finais (6º ao 9º ano) desta etapa da Educação Básica, considerando por um lado as características dos estudantes e, por outro, as especificidades e demandas pedagógicas de cada fase da escolarização (BRASIL, 2017).

Cada área do conhecimento estabelece *competências específicas de área*, enquanto aquelas que abrigam mais de um componente curricular são definidas *competências específicas do componente*. Além disso, a BNCC apresenta um conjunto de habilidades<sup>6</sup> para garantir o desenvolvimento das competências específicas, estando as habilidades relacionadas a diferentes objetos de conhecimento<sup>7</sup> que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas<sup>8</sup> (BRASIL, 2017).

Portanto, a BNCC apresenta as unidades temáticas, os objetos de conhecimento e as habilidades definidas para cada ano. Ademais, cada uma das habilidades é identificada por um código alfanumérico, como mostra a figura 3 a seguir:

---

<sup>4</sup> Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996).

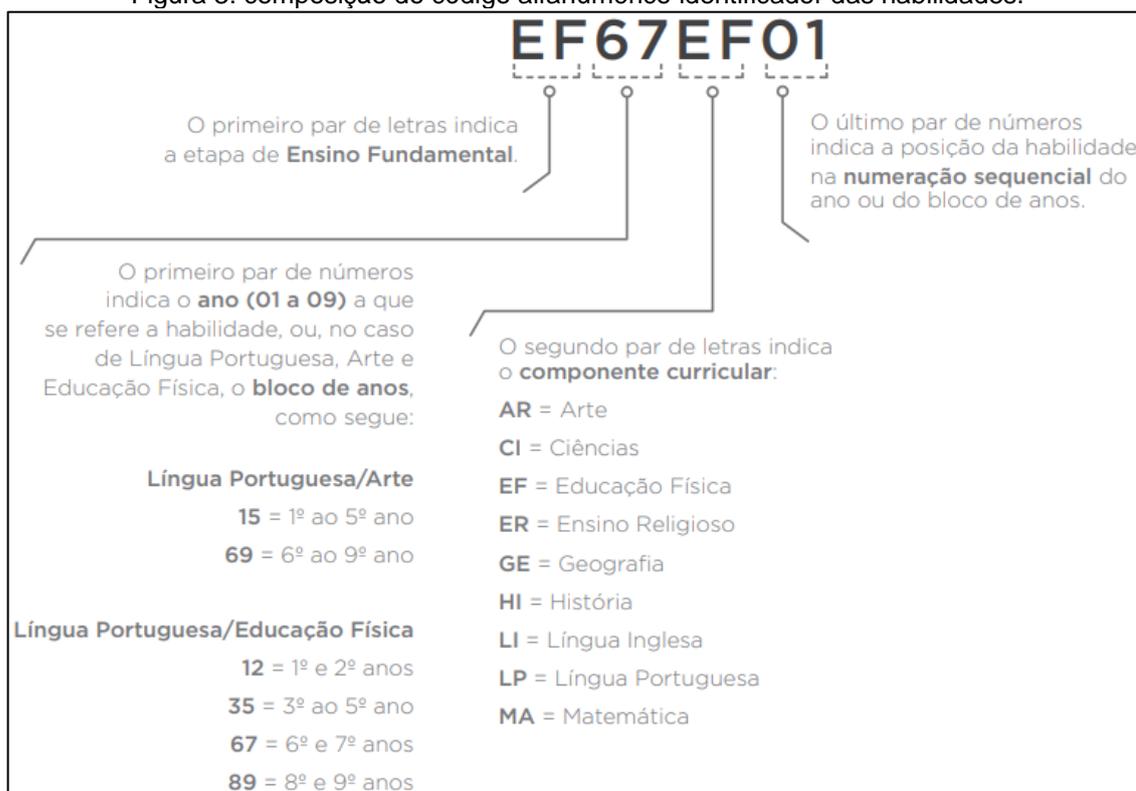
<sup>5</sup> A Educação Básica contém as seguintes etapas e modalidades de ensino: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio (BRASIL, 2017).

<sup>6</sup> As habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares (BRASIL, 2017).

<sup>7</sup> A BNCC apresenta o termo “objetos de conhecimento” como os conteúdos, conceitos e processos a serem trabalhados (BRASIL, 2017).

<sup>8</sup> As unidades temáticas definem um arranjo dos objetos de conhecimento. Por exemplo, a área da Matemática possui as seguintes unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística (BRASIL, 2017).

Figura 3: composição do código alfanumérico identificador das habilidades.



Fonte: Brasil (2017, p. 30).

Contudo, a BNCC destaca que o uso desta numeração sequencial para identificar as habilidades de cada ano, não representa uma ordem ou hierarquia esperada para as aprendizagens. Desta forma, a progressão das aprendizagens pode tanto estar relacionada aos processos cognitivos em jogo, quanto aos objetos de conhecimento que, por exemplo, podem fazer referência a contextos mais familiares aos alunos e, aos poucos, expandir-se para contextos mais amplos (BRASIL, 2017).

A BNCC discorre que nos anos finais do Ensino Fundamental os alunos se deparam com desafios de maior complexidade, devido à necessidade de se apropriarem das diferentes lógicas de organização dos conhecimentos de cada área. Sendo importante que os docentes, se necessário, retomem as aprendizagens dos anos anteriores, visando o aprofundamento e a ampliação de repertórios dos discentes. Todavia, é importante, nesta fase, fortalecer a autonomia desses jovens, oferecendo-lhes condições e ferramentas para acessar e interagir com diferentes conhecimentos e fontes de informação (BRASIL, 2017).

Em relação ao Conhecimento Matemático, a BNCC salienta a sua necessidade para todos os alunos da Educação Básica pela sua grande aplicação na sociedade assim como pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de

suas responsabilidades sociais (BRASIL, 2017). No Ensino Fundamental, por meio da articulação de seus diversos campos, a Matemática deve garantir:

[...] que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações (BRASIL, 2017, p. 265).

Nesse cenário, a BNCC propõe cinco unidades temáticas que orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas. São elas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Para a BNCC, a Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do cotidiano e de diferentes áreas de conhecimento. Em relação à Geometria Espacial, nos anos finais do Ensino Fundamental, o documento afirma que estudar posição e deslocamentos no espaço, assim como formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais, pode desenvolver o pensamento geométrico dos discentes. Tal pensamento é considerado necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes, visto que as ideias matemáticas fundamentais desta temática são: construção, representação e interdependência (BRASIL, 2017).

A BNCC define que nos anos finais é necessário realizar uma consolidação e ampliação das aprendizagens adquiridas no início do Ensino Fundamental. Portanto, espera-se que os alunos indiquem características das formas geométricas bidimensionais e tridimensionais e façam associações de figuras espaciais e suas planificações (BRASIL, 2017). A figura 4, a seguir, apresenta os objetos de conhecimento e habilidades propostos pela BNCC para a aprendizagem de Geometria Espacial nos anos finais do Ensino Fundamental.

Figura 4: objetos de conhecimento e habilidades para a aprendizagem de Geometria Espacial.

MATEMÁTICA			
Ano	Unidade Temática	Objetos de conhecimento	Habilidades
6º	Geometria	Prismas e Pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas).	(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.
9º	Geometria	Vistas ortogonais de figuras espaciais.	(EF09MA17) Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.

Fonte: adaptado de Brasil (2017).

A partir das definições apresentadas na figura 4, percebe-se que no 7º e 8º anos a BNCC não aborda objetos de conhecimento relacionados à Geometria Espacial, pois nestes dois anos a ênfase maior é direcionada para a Geometria Plana. Contudo, na temática denominada “Grandezas e Medidas”, a Base orienta o cálculo de volume de blocos retangulares envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico) (BRASIL, 2017).

### **BNCC e as Tecnologias Digitais nos Anos Finais do Ensino Fundamental**

A BNCC apresenta dez competências gerais para a Educação Básica, estando as Tecnologias Digitais inseridas na quinta competência, a qual afirma que os discentes devem:

compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

Além disso, particularmente na área da Matemática, a BNCC apresenta oito competências específicas para o Ensino Fundamental. A quinta competência salienta sobre o uso das tecnologias digitais para modelar e resolver problemas do cotidiano, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados (BRASIL, 2017).

Nesse cenário, segundo a BNCC, as experiências das crianças e o seu envolvimento com diversas tecnologias de informação e comunicação, são fontes que estimulam a curiosidade e formulação de perguntas. O fortalecimento deste interesse,

despertado pelas tecnologias, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza (BRASIL, 2017).

A BNCC ressalta que se considerem as mudanças sociais que a cultura digital promove nas sociedades contemporâneas. Atualmente as crianças e os jovens têm fácil acesso a computadores, telefones celulares, *tablets* e afins, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação, que se realizam de modo cada vez mais ágil. No entanto, a BNCC reconhece que tais mudanças geram à escola novos desafios ao cumprimento do seu papel em relação à formação das novas gerações (BRASIL, 2017).

Encontra-se na BNCC que os computadores, *smartphones*, *tablets*, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de Geometria Dinâmica são ferramentas didáticas que podem (e devem) ser inseridas nos planejamentos dos docentes. Entretanto, destaca que “[...] esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos” (BRASIL, 2017, p. 298).

Concluindo este tópico relacionado às tecnologias na área da Geometria, salienta-se que a BNCC apresenta um destaque maior para os softwares de Geometria Dinâmica. O motivo de tal ênfase é que a aprendizagem em Matemática está relacionada à compreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. É através da conjunção do Conhecimento Matemático e aplicação que os alunos estabelecem conexões entre o seu cotidiano e os diferentes temas matemáticos. À vista disso, a BNCC considera que os softwares de Geometria Dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas (BRASIL, 2017).

## **Resultados e Discussão**

Nas análises realizadas nos dois documentos, percebe-se que, em relação às orientações para o ensino de Geometria Espacial, ocorrem várias convergências entre os PCN e a BNCC para os anos finais do Ensino Fundamental. Entretanto, dentre os contrastes, merece destaque a habilidade de desenhar objetos espaciais em perspectiva, habilidade EF09MA17, introduzida pela BNCC para o 9º ano do Ensino Fundamental, que para os PCN era definida somente como o reconhecimento da figura representada por diferentes vistas.

A figura 5 apresenta os resultados das análises relacionadas às diferentes formas de abordagens para a Geometria obtidas na comparação dos dois documentos, com exceção dos objetos de conhecimento em si, que já foram discutidos no parágrafo anterior.

Figura 5: comparativo dos PCN e BNCC.

<b>Diferentes formas de abordagens</b>		
	<b>PCN</b>	<b>BNCC</b>
Quanto ao bloco temático	Espaço e Forma.	Geometria.
Quanto à organização	Ciclos: cada um correspondendo a duas séries.	Anos/Faixas individuais.
Quanto ao Conhecimento Matemático	Ancorado em contextos sociais, destacando as relações entre conhecimento matemático e o mercado de trabalho.	Grande aplicação na sociedade e formação de cidadãos críticos.
Quanto ao Pensamento Geométrico	Compreender, descrever e representar.	Investigar, fazer conjecturas e produzir argumentos.
Quanto à apresentação dos conteúdos	Objetivos, Conceitos e Procedimentos.	Competências, Objetos de Conhecimento e Habilidades.

Fonte: elaborado pelos autores.

Percebe-se que os documentos analisados possuem diferentes formas de abordagem em relação à Geometria. O primeiro aspecto refere-se ao bloco temático, o qual era denominado pelos PCN como “Espaço e Forma”, modificado, pela BNCC, para “Geometria”. Conforme Oliveira (2015) e Bongiovanni (2016), o ensino desta unidade temática tem sido, em certa extensão, negligenciado na Educação Básica e, em decorrência disso, Oliveira (2015) concluiu que a Geometria foi desaparecendo da sala de aula. Nesse cenário, mesmo entendendo que a designação inserida pelos PCN não tem relação com os problemas supracitados, considera-se que a nomeação do bloco “Geometria”, como apresentado pela BNCC, contribui para a valorização desta área, conjuntamente com os demais blocos que compõe a Matemática.

Em relação aos objetivos e conteúdos propostos, conforme já mencionado, os PCN foram organizados em ciclos, cada um correspondendo a duas séries do Ensino Fundamental. Por outro lado, a BNCC estruturou objetos de conhecimento e habilidades direcionadas para cada ano desta etapa da Educação Básica. Considera-se que esta maneira de organização da BNCC promove benefícios ao processo de ensino, uma vez que proporciona aos educadores identificar mais facilmente os conteúdos, conceitos e processos que devem ser abordados em cada ano. Consequentemente, espera-se que os alunos desenvolvam com mais desembaraço as competências e habilidades propostas por determinado objeto de conhecimento.

No tocante ao Conhecimento Matemático, identifica-se uma convergência entre os documentos: ambos destacam que este deve estar ancorado aos contextos sociais em que se encontram os alunos. Em contrapartida, os PCN e a BNCC têm visões diferentes quanto à aplicação deste conhecimento. Os PCN enfatizam uma proximidade e relação do Conhecimento Matemático com o mercado de trabalho, enquanto a BNCC salienta a sua importância para a formação de cidadãos críticos cientes de suas responsabilidades sociais. Isso faz sentido ao considerarmos que na época dos PCN grande parte dos estudantes do 8º e 9º ano já estavam inseridos em algum ramo de trabalho, como consta no próprio documento.

Tanto os PCN quanto a BNCC reconhecem a importância do desenvolvimento do pensamento geométrico. Todavia, para os PCN este pensamento possibilita ao aluno compreender, descrever e representar o mundo em que vive e, para a BNCC, permite investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. Percebe-se, então, que a BNCC adicionou algumas habilidades a serem desenvolvidas, pois “investigar”, “fazer conjecturas” e “produzir argumentos” é mais estimulante dos processos cognitivos e, portanto, do desenvolvimento de habilidades, do que apenas “compreender”, “descrever” e “representar”.

No que se refere às orientações, os PCN apresentam objetivos, conceitos e procedimentos, enquanto a BNCC exhibe competências, objetos de conhecimento e habilidades. Nesse sentido, as mudanças não são tão significativas, pois as alterações ocorreram apenas por meio de denominações distintas. Contudo, dando ênfase para o layout de cada documento: os PCN expõem as instruções mediante textos de forma linear e, por outro lado, a BNCC divulga as prescrições (objetos de conhecimento e habilidades) em forma de quadros e tabelas.

À vista disso, a disposição apresentada pela BNCC encaminha benefícios para os docentes, visto que possibilita analisar os objetos de conhecimentos, relacionados à Geometria Espacial, juntamente com as habilidades. Desta forma, as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares se tornam mais evidentes.

No que diz respeito às Tecnologias, os dois documentos apresentam convergências em relação ao seu uso. Ambos as reconhecem como recursos didáticos eficientes para o processo de Ensino e Aprendizagem. No entanto, notamos que os PCN expuseram maiores discussões relacionadas à importância da inclusão de tais ferramentas na sala de aula. Isso se justifica ao se considerar que a sua

elaboração ocorreu 20 anos antes da BNCC, ou seja, em uma época em que a integração da tecnologia à sociedade era tímida.

Identifica-se que a BNCC orienta para a utilização de smartphones e softwares de Geometria Dinâmica, destacando a sua grande relevância para a compreensão das noções matemáticas. Em consonância a isso, Notare e Basso (2016) ressaltam que está ocorrendo, mais recentemente, um aumento, ainda que cauteloso, do reconhecimento da importância da Geometria devido às novas ferramentas tecnológicas que podem potencializar o processo de ensino e aprendizagem desta área. Essa ênfase para o uso de softwares resulta em mudanças significativas relacionadas à aquisição de conhecimento. Por exemplo, o estudo dos conceitos de retas paralelas e perpendiculares era construído com régua e compasso, mas agora, com apoio tecnológico, estas construções podem ser realizadas com simples comandos nos programas de Geometria Dinâmica, facilitando para que os alunos fixem sua atenção nos conceitos e não nas construções propriamente ditas.

### **Considerações Finais**

Comparando as diretrizes dos PCN e da BNCC, no que se refere ao ensino de Geometria Espacial para os anos finais do Ensino Fundamental, incluindo o uso de Tecnologias, encontram-se convergências e contrastes entre os dois documentos. Dentre as diferenças, sobressaem-se as mudanças relacionadas às habilidades, ao bloco temático, à organização, ao Conhecimento Matemático, ao Pensamento Geométrico, à apresentação dos conteúdos e à inserção de ferramentas tecnológicas.

Os resultados desta pesquisa documental demonstram que a BNCC está valorizando a unidade temática Geometria para que se torne mais reconhecida pela sua inquestionável importância no cotidiano dos discentes. A BNCC exhibe os objetos de conhecimento e habilidades necessárias para a formação do cidadão crítico, levando em consideração as mudanças que ocorreram nas sociedades.

Por fim, destaca-se que as orientações dos PCN, mesmo elaboradas no final do século passado, não só foram convenientes e relevantes à formação dos alunos à época, como também serviram de base para a concepção da BNCC, visto que se identificou o aprimoramento de determinados tópicos que, apesar de terem denominações distintas, de certo modo buscam o mesmo objetivo no processo de Ensino e Aprendizagem.

## Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BONGIOVANNI, Vincenzo. A INSERÇÃO DA GEOMETRIA DINÂMICA NO ENSINO DA GEOMETRIA: um olhar didático. **Histemat - Revista de História da Educação Matemática**, Santos, v. 2, n. 2, p. 264-297, fev. 2016.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário oficial da União, Brasília 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Versão Final. Brasília: MEC, 2017.

CAREGNATO, Rita Catalina Aquino; MUTTI, Regina. **Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo**. *Texto & Contexto-Enfermagem*, v. 15, n. 4, p. 679-684, 2006.

GODOY, Arilda Schmidt. **Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais**. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, jun. 1995.

GRAY, David E. **Pesquisa no Mundo Real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012. 488 p. Tradução de Roberto Cataldo Costa.

NOTARE, Márcia; BASSO, Marcus. Geometria Dinâmica 3D - Novas Perspectivas para o Pensamento Espacial. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 1-10, dez. 2016.

OLIVEIRA, Sabrine Costa. Aprendizagens Docentes sobre Transformações Geométricas em Grupo de Formação Continuada. **Anais do Xix Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática**, Juiz de Fora, v. , n. , p. 1-11, out. 2015.

ROGENSKI, Maria Lúcia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Mara Dias. **O ensino da geometria na educação básica: realidade e possibilidades**. 2014.