



Ciência & Educação (Bauru)

ISSN: 1516-7313

ISSN: 1980-850X

Programa de Pós-Graduação em Educação para a  
Ciência, Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Faculdade de Ciências, campus de Bauru.

Kiefer, Juliana Gabriele; Mariani, Rita de Cássia Pistóia  
Área como grandeza geométrica: direcionamentos dos PCN  
e da BNCC com ênfase nas representações semióticas  
Ciência & Educação (Bauru), vol. 28, e22003, 2022  
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade  
Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, campus de Bauru.

DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320220003>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251071987004>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](http://redalyc.org)

UNESP [redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Informação Científica Redalyc  
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal  
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

## Área como grandeza geométrica: direcionamentos dos PCN e da BNCC com ênfase nas representações semióticas

### Area as a geometric quantity: PCN and BNCC guidelines with an emphasis on semiotic representations



Juliana Gabriele Kiefer<sup>1</sup>



Rita de Cássia Pistóia Mariani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Franciscana (UFN), Santa Maria, RS, Brasil. Autora Correspondente: [juliana.kiefer@ufn.edu.br](mailto:juliana.kiefer@ufn.edu.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Matemática, Santa Maria, RS, Brasil.

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo analisar como o conceito de Área de figuras planas e suas apreensões são abordados no Ensino Fundamental, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para tanto, fundamenta-se no modelo teórico proposto por Douady e Perrin-Glorian, exposto em Bellemain e Lima, relativo à didática das grandezas geométricas e nos pressupostos dos registros de representação semiótica de Duval. Caracteriza-se como qualitativo, do tipo documental, e utiliza princípios da análise de conteúdo. Os resultados apontam que tanto os PCN quanto a BNCC enfatizam a importância de utilizar diferentes representações matemáticas. Em ambos, o conceito de Área consta, em sua maioria, no bloco de conteúdo/unidade temática das Grandezas e Medidas. Verifica-se que a BNCC, além de indícios de registros figurais, numéricos, algébricos e gráficos, como nos PCN, também privilegia registros em língua natural. Constatam-se indicativos, em ambos documentos, de apreensões sequencial, perceptiva, discursiva e operatória.

**Palavras-chave:** Ensino de matemática; Ensino fundamental; Grandeza geométrica; Parâmetros Curriculares Nacionais; Base Nacional Comum Curricular.

**Abstract:** The purpose of this paper is to analyze how the concept of area of plane figures and how it is grasped within Elementary School, according to the Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) and the Base Nacional Comum Curricular (BNCC). To that end, it is based on the theoretical model proposed by Douady and Perrin-Glorian, exposed in Bellemain and Lima, that is related to the teaching of geometric quantities and according to the assumptions of semiotic representation registers by Duval. Characterized as qualitative research of the documental kind, the study is grounded in principles of the content analysis. The findings show that both the PCN and the BNCC emphasize the importance of using different mathematical representations. In both documents, the concepts/contents of area, in their majority, are in the content block/thematic unit of Quantities and Measurements. It appears that the BNCC, in addition to indications of figurative, numerical, algebraic and graphic registers as in PCN, also favors registers in natural language. There are indications, in both documents, of sequential, perceptive, discourse and operative intake.

**Keywords:** Mathematics teaching; Elementary school; Geometric quantity; Parâmetros Curriculares Nacionais; Base Nacional Comum Curricular.

Recebido em: 06/10/2020

Aprovado em: 26/10/2021



e-ISSN 1980-850X. Todo o conteúdo deste periódico está sob uma licença Creative Commons ([CC Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)), exceto onde está indicado o contrário.

O presente artigo está embasado em um dos manuscritos que compõem a dissertação da primeira autora, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física (PPGEMEF) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

## Introdução

O conceito de área de figuras planas tem fundamental importância no ensino e aprendizagem da Matemática. Isso se dá não só por sua relevância em atividades do cotidiano, nas conexões com os outros eixos temáticos da Matemática, em específico, números, geometria e álgebra, no âmbito científico e tecnológico, como também por constituir um campo fértil para investigações da Didática da Matemática (BELLEMAIN; LIMA, 2002). Esse conceito, assim como de comprimento, volume e abertura de ângulo são denominados de grandezas geométricas. Entende-se "[...] grandeza enquanto um atributo, uma qualidade de um objeto ou de um fenômeno que pode ser comparado e quantificado" (FERREIRA, 2018, p. 37). Assim, as grandezas geométricas são relativas aos objetos geométricos.

Um ponto importante em relação às grandezas geométricas e suas medidas refere-se aos diferentes termos utilizados, já que, muitas vezes, objeto geométrico é confundido com o seu atributo, por exemplo, adotam-se superfície e área como sinônimos, entretanto, superfície se refere ao objeto geométrico e área se refere ao atributo relacionado a esse objeto geométrico (FERREIRA, 2018). A mesma autora aponta que "[...] o modo como lidamos com esses termos pode contribuir para o não entendimento da diferença entre os objetos e seus atributos, mas também pode reforçar a confusão gerada pela pluralidade de significados em jogo para um mesmo termo" (FERREIRA, 2018, p. 37).

O estudo das grandezas geométricas é incluído nas Grandezas e Medidas e não em Geometria, sendo que essa escolha "[...] reside na necessidade de maior atenção ao ensino do conceito de grandeza em geral, e não apenas nas geométricas" (LIMA; CARVALHO, 2010, p. 136). Entretanto, é "[...] inegável a importância das inter-relações entre a Geometria e as Grandezas e Medidas quando se discute a didática das grandezas geométricas" (BELLEMAIN; BIBIANO; SOUZA, 2018, p. 2). Lima e Carvalho (2010) afirmam que as grandezas geométricas estiveram envolvidas pelo saber geométrico desde os primórdios, sendo essa uma das possíveis justificativas para sua abordagem como parte do campo da Geometria.

A relação entre os campos matemáticos Geometria e Grandezas e Medidas não se faz presente apenas por meio de um contexto de origem histórica. Mas também de "[...] situações da vida cotidiana, tais como: o formato de uma embalagem e sua capacidade de armazenamento, ou a quantidade de material a ser utilizado na fabricação dessa embalagem em relação a outra de mesma capacidade, mas de formato diferente" (BELLEMAIN; BIBIANO; SOUZA, 2018, p. 5).

Desse modo, sabendo da importante relação entre grandezas, medidas e a geometria, busca-se, neste artigo, apresentar um estudo da grandeza área e seus aspectos figurais nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para isso, fundamenta-se teoricamente no modelo proposto por Douady e Perrin-Glorian (1989), além dos pressupostos dos Registros de Representação Semiótica (RRS) quanto às apreensões figurais, como será explicitado na seção a seguir.

Depois, apresentam-se aspectos metodológicos vinculados à produção de dados conforme princípios da análise de conteúdo. Por fim, são expostas as considerações finais.

## Referencial teórico

Os trabalhos realizados por Douady e Perrin-Glorian (1989) e Bellemain (1996) são importantes referências quando se considera o conceito de área como grandeza. As pesquisadoras realizaram estudos com alunos franceses e evidenciaram alguns equívocos e entraves na resolução de problemas sobre área. Ferreira e Bellemain (2013) apontam que o modelo explicativo de tais entraves, proposto por Douady e Perrin-Glorian (1989), baseia-se na organização das concepções dos alunos em dois polos: as concepções geométricas e as concepções numéricas:

As concepções geométricas se caracterizam por um amálgama entre a figura e a área, ou seja, para os sujeitos que mobilizam uma concepção geométrica é como se a palavra área remetesse à própria figura e não a uma propriedade da mesma. No outro extremo, estão as concepções numéricas, que focam exclusivamente o aspecto do cálculo. É o caso de respostas a problemas de cálculo de área, nas quais nenhuma unidade é mencionada ou utilizam-se unidades inadequadas (FERREIRA; BELLEMAIN, 2013, p. 3).

Nesse sentido, Douady e Perrin (1989 apud RODRIGUES; BELLEMAIN, 2016, p. 3) mencionam que alguns alunos avaliam que a área é ligada de tal modo à figura que não se dissocia de outras características desta, não parecendo possível, por exemplo, modificar uma figura, mantendo sua área inalterada e, por conseguinte, qualquer modificação da figura modificaria necessariamente sua área e todas as demais características da figura (como seu perímetro, por exemplo). Da mesma forma, alguns cometem erros, como, por exemplo, adicionar 2 cm com 5 cm<sup>2</sup>, obtendo 7 cm<sup>3</sup> (FERREIRA; BELLEMAIN, 2013). A partir das dificuldades e dos entraves relacionados ao conceito de área, Douady e Perrin-Glorian (1989) propõem que a aprendizagem matemática está relacionada à capacidade de resolver problemas em diferentes quadros: geométrico, numérico e o das grandezas.

O quadro geométrico é constituído por superfícies planas (quadrados, triângulos, quadriláteros, círculos, etc); o numérico por medidas de superfícies planas pertencentes ao conjunto dos números reais não negativos; e os das grandezas consistem nas classes de equivalências – definida pela escolha de uma unidade de medida de área de modo que duas superfícies de mesma medida possuem a mesma área (FERREIRA, 2018) –, de superfícies de mesma área, em que expressões compostas de um número acompanhado de uma unidade de medida são maneiras de representar grandezas (3 cm<sup>2</sup>, 0,7m<sup>2</sup>,  $\sqrt{5}$  ha, etc). Desse modo, para a construção do conceito de área como grandeza, tem-se a necessidade de distinguir uma superfície e sua área, considerando que duas superfícies podem ter uma mesma área e distinguir uma área e o número que representa sua medida em certa unidade, considerando que, para uma mesma superfície, podem corresponder números diferentes associados às unidades de medida escolhidas (FERREIRA, 2010).

Ferreira (2018) destaca que a passagem do quadro geométrico para o das grandezas ocorre a partir da relação de equivalência "ter mesma área". Já a passagem do quadro das grandezas para o numérico, de acordo com a autora,

[...] é realizada por meio de uma função área que atribui a cada área um valor no conjunto dos  $\mathbb{R}_+$ . De maneira informal, pode-se dizer que se trata de escolher uma unidade de medida e buscar resposta à questão: quantas vezes essa unidade 'cabe' na superfície? (FERREIRA, 2018, p. 42).

Portanto, dependendo da unidade de medida escolhida, os números associados à área serão diferentes. Por exemplo, dada uma figura  $F$ , cuja área mede  $5 \text{ cm}^2$ , ela também pode ser expressa por  $500 \text{ mm}^2$ .

Com o intuito de explorar articulações entre o quadro geométrico e os das grandezas, torna-se fundamental o estudo das figuras. Para tanto, apresentam-se também, nesta seção, pressupostos dos Registros de Representação Semiótica (RRS) com ênfase nos aspectos figurais. Segundo Duval (2003), para o desenvolvimento geral das capacidades de raciocínio, análise e visualização, tem-se a necessidade de uma abordagem cognitiva em que, para se ter acesso aos objetos matemáticos, é preciso a mobilização de registros de representações semióticas. Para ele, um registro de representação semiótica é um sistema semiótico que tem funções fundamentais em nível de funcionamento consciente.

No que tange à atividade matemática exigida no estudo de conceitos geométricos, Duval (2009) preconiza que o registro das figuras e o da língua natural precisam ser mobilizados simultaneamente de maneira interativa. A língua natural e as figuras, por exemplo, são registros multifuncionais, mas o primeiro é categorizado em uma representação discursiva e o segundo em uma representação não discursiva. Os registros figurais são aqueles que permitem, em geral, um acesso mais direto aos objetos da situação e menos custoso que um texto (JAHN; BONGIOVANNI, 2019) e o registro em língua natural é utilizado para enunciar definições, teoremas, hipóteses, etc.

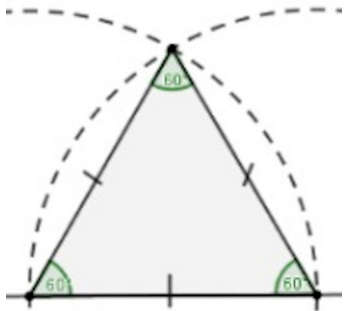
Para Duval (2011), uma figura é constituída por variações dimensionais (0D, 1D, 2D e 3D) e qualitativas (forma e elementos geométricos). As apreensões dos conteúdos geométricos ocorrem de forma diferenciada de outros conteúdos matemáticos, pois "[...] ver uma figura em geometria é uma atividade cognitiva mais complexa do que o simples reconhecimento daquilo que uma imagem mostra" (DUVAL, 2011, p. 118). Nesse sentido, Souza, Moretti e Almouloud (2019, p. 324) salientam que, "[...] se não temos produção de significados ao ver a figura que compõe a atividade, não levantamos propriedades inerentes, não elaboramos o que representa esse objeto matemático, não operamos sobre ele".

A partir disso, para entender as operações figurais que permitem entrar na maneira matemática de ver, tem-se a necessidade de distinguir *visão* e *visualização*. A *visão* se refere ao reconhecimento imediato das formas (contornos fechados, justapostos, superpostos), proporcionando um acesso direto à figura e a *visualização* está relacionada à identificação das unidades figurais de representação e à operação da desconstrução dimensional, possibilitando, assim, uma mudança de olhar (DUVAL, 2011). A desconstrução dimensional permite enxergar outras formas que não são observadas à primeira vista, por exemplo:

Mesmo uma figura aparentemente reduzida a uma única unidade de dimensão 2 (um quadrado, por exemplo), só é uma figura, em matemática, à condição de que seja considerada como uma configuração de unidades figurais de dimensão 1 (os segmentos que formam os lados). Isso porque são as relações (paralelismo, simetria, tangência...) entre as unidades figurais elementares que consistem no conteúdo pertinente de uma figura geométrica. (DUVAL, 2004, p. 159, tradução nossa).

Com o intuito de exemplificar os aspectos teóricos mencionados, apresenta-se, no **quadro 1**, um problema exposto por Souza (2018) que envolve o conceito de área.

**Quadro 1** – Exemplo de mudança de dimensão

| Enunciado  | Resolução  | Mudança de dimensão   |
|--|--|---|
| <p>Determine a medida da área do triângulo equilátero de lados 4 cm.</p>  | <p>O triângulo é equilátero, assim, possui lados da mesma medida;<br/>Para o cálculo da medida da área, é preciso que seja designada a sua altura, projetando um dos vértices, sobre o lado oposto ao vértice escolhido, de forma ortogonal; A partir da construção da altura, formar-se-ão dois triângulos retângulos e, para encontrar a medida da altura pretendida, cabe aplicar o teorema de Pitágoras, requisitado no cálculo da medida da área, por meio da fórmula. Dimensão 2 (triângulo) para dimensão 1 (lados, altura) e para dimensão 0 (vértice, ponto médio).</p> | <p>Dimensão 2 (triângulo) para dimensão 1 (lados, altura) e para dimensão 0 (vértice, ponto médio).</p> |

Fonte: adaptado de Souza (2018).

Nesse exemplo, para ver matematicamente, é necessário evocar propriedades e significados, como as propriedades de um triângulo equilátero. Desse modo, percebe-se que

[...] o simples exemplo de cálculo da medida da área de uma figura em segunda dimensão nos mostra quantas relações, propriedades, desconstruções, inserções e significações emergem, apontando as particularidades do ver em matemática (SOUZA; MORETTI; ALMOULOU, 2019, p. 325).

Além da visualização, as figuras geométricas podem ter diferentes interpretações, dependendo de cada sujeito, denominadas por apreensões e classificadas em quatro tipos: sequencial, perceptiva, discursiva e operatória (DUVAL, 2012). A sequencial está atrelada à descrição ou construção, com o objetivo de reproduzir uma figura (DUVAL, 2012). Por exemplo, a construção de um triângulo equilátero por meio do software GeoGebra, utilizando as ferramentas de régua e compasso dinâmicas (**quadro 1**). A perceptiva seria a organização/reconhecimento de imediato das unidades figurais de uma figura (DUVAL, 2012). No exemplo, seria o reconhecimento de imediato do triângulo equilátero. Já a discursiva relaciona, principalmente, o registro figural e o da língua natural, bem como "[...] corresponde a uma explicitação de outras propriedades matemáticas da figura, além daquelas indicadas por uma legenda ou pelas hipóteses do enunciado" (JAHN; BONGIOVANNI, 2019, p. 247). No exemplo do **quadro 1**, seria a propriedade de que a altura e a mediana de um triângulo equilátero coincidem, para poder, assim, utilizar o teorema de Pitágoras.

A apreensão operatória "[...] é aquela que corresponde a transformar – modificar – a figura dada em outras figuras para obter novos elementos que poderão levar à ideia da solução de um problema ou de uma prova matemática" (JAHN; BONGIOVANNI, 2019, p. 249). Pode ser classificada em mereológica (dividir uma figura em outras de mesma dimensão – relação parte/todo), ótica (transformar uma figura em outra por meio de processos de aumentar, diminuir ou deformar) e posicional (deslocar uma figura em relação a um referencial). No exemplo do **quadro 1**, trata-se da apreensão operatória mereológica a partir da construção da altura, formando, assim, dois triângulos retângulos. Cabe ressaltar, ainda, que a modificação mereológica pode ser subdividida em estritamente homogênea, homogênea e heterogênea.

Moretti e Brandt (2015) salientam que as apreensões não aparecem de forma



isolada e uma apreensão pode ser mais mobilizada do que outra, dependendo do problema. Ademais, cada sujeito ainda pode mobilizar apreensões diferentes do que outro. Com isso, destaca-se a pertinência ao estudo das apreensões, sendo que estas podem ser consideradas um dos elementos que possibilitam organizar o ensino e a aprendizagem dos conceitos geométricos.

### Aspectos metodológicos

A presente pesquisa é caracterizada como qualitativa e documental. De acordo com Lüdke e André (2015, p. 45) – embasadas em Caulley (1983) – "[...] a análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse". A produção de dados é orientada por princípios da análise de conteúdo (BARDIN, 2016, p. 48), a qual

[...] visa 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) dessas mensagens.

Para tanto, são considerados três polos cronológicos: pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados e interpretações.

A pré-análise é a fase de organização da pesquisa, na qual é constituído o corpus que será submetido a procedimentos analíticos, bem como o que se busca verificar nesses documentos. Dessa maneira, considerando-se os documentos que subsidiam o trabalho do professor no Ensino Fundamental (EF), foram selecionados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997, 1998) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018). Essa escolha ocorreu porque são referências em nível nacional e dispõem de orientações sobre o conceito de Área de figuras planas nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Assim, tendo em vista tais documentos, utilizou-se como termo de busca a palavra 'área', com o objetivo de responder às seguintes perguntas:

- Em que ciclo/ano escolar é privilegiado o conceito de área?
- Em que bloco de conteúdo ou unidade temática está distribuído?
- Enfatiza algum dos quadros propostos por Douady e Perrin-Glorian (1989)?
- Apresenta indícios das apreensões figurais?
- É possível identificar registros de representação semiótica?

A segunda fase, a exploração do material, corresponde à análise propriamente dita, por meio da aplicação sistemática de decisões tomadas na fase inicial. Portanto, a partir da leitura e caracterização do material, observa-se que o conceito de Área aparece em ambos os documentos. A fim de tecer contrapontos entre eles, foram elaborados quadros comparativos referentes às seções 'Conteúdos', nos PCN, e 'Objetos de Conhecimento / Habilidades', na BNCC, sendo estes distribuídos de acordo com o ciclo/ano escolar e com os blocos de conteúdos / unidades temáticas. Ressalta-se, ainda, que a seção 'Orientações Didáticas', nos PCN, também foi analisada e seus extratos se apresentam ao longo do texto.

Para verificar como o conceito de Área é abordado, identificam-se, inicialmente, unidades de registros nesses quadros comparativos, tendo em vista os aportes teóricos adotados nesta pesquisa. Por exemplo: comparação, superposição, decomposição e

variação foram considerados associados, prioritariamente, ao quadro das grandezas, mas também podem ocorrer com a articulação entre os outros quadros; medir, estimar, aproximar, calcular, expressões usuais e fórmulas, predominantemente ao quadro numérico, mas também podem ocorrer com articulação entre os demais quadros; produzir, recortar, colar, cortar, construir e desenhar, associadas, majoritariamente, ao quadro geométrico, nele podendo ser articulado aos demais quadros também.

Ademais, na terceira e última fase, tratamento dos resultados e interpretações, efetuam-se aprimoramentos e sistematização dos resultados, a fim de torná-los válidos e significativos. Desse modo, utilizam-se operações estatísticas simples (porcentagem), permitindo, assim, construir gráficos e quadros de resultados, os quais condensam e põem em relevo as informações fornecidas pela análise.

### **Caracterização dos documentos oficiais PCN e BNCC**

Os PCN (BRASIL, 1997, 1998) foram constituídos tendo em vista a necessidade de se construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. No que tange ao campo específico da Matemática, foram elaborados dois documentos: PCN (BRASIL, 1997) voltados para as 1<sup>as</sup> às 4<sup>as</sup> séries<sup>1</sup> e PCN para 5<sup>as</sup> às 8<sup>as</sup> séries (BRASIL, 1998). Sendo assim, o Ensino Fundamental é dividido em quatro ciclos, compreendendo séries bianuais – 1º ciclo: 1ª e 2ª séries; 2º ciclo: 3ª e 4ª séries; 3º ciclo: 5ª e 6ª séries, e 4º ciclo: 7ª e 8ª séries – e se estrutura nos seguintes blocos: *Números e Operações* (NO), *Espaço e Forma* (EsF), *Grandezas e Medidas* (GM) e *Tratamento da Informação* (TI). Além disso, na parte final dos documentos, são discutidas "[...] algumas orientações didáticas relativas a conceitos e procedimentos matemáticos, analisando obstáculos que podem surgir na aprendizagem de certos conteúdos e sugerindo alternativas que possam favorecer sua superação" (BRASIL, 1998, p. 16).

Com um espaço temporal de vinte anos após a publicação dos PCN, em 2018 homologa-se a versão final da BNCC. Trata-se de "[...] 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" (BRASIL, 2018, p. 7). As aprendizagens essenciais na BNCC devem garantir aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais ao longo da Educação Básica e assegurar uma formação humana integral, voltada à construção de uma sociedade justa e inclusiva (BRASIL, 2018). Para tal, o Ensino Fundamental se estrutura em cinco áreas do conhecimento, entre elas, a Matemática, que também é o próprio componente curricular. Cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades relacionadas a diferentes objetos de conhecimento, entendidos como conteúdos, conceitos e processos, que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas: *Números* (Nm), *Álgebra* (Al), *Geometria* (Geo), *Grandezas e Medidas* (GM) e *Probabilidade e Estatística* (PE).

### **Área nos documentos oficiais PCN e BNCC**

<sup>1</sup>A partir da Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006, que amplia o Ensino Fundamental para 9 anos, substituiu-se a nomenclatura *série*, por *ano*. Por isso, o PCN de 1<sup>as</sup> às 4<sup>as</sup> séries corresponde ao 2º ao 5º anos (anos iniciais) do Ensino Fundamental, enquanto o PCN de 5<sup>as</sup> às 8<sup>as</sup> séries equivale ao 6º ao 9º anos (anos finais).



A partir da leitura e caracterização dos materiais, identifica-se o conceito de Área em ambos os documentos, sendo mais enfatizado nas seções *Conteúdos e Orientações Didáticas*, nos PCN e em *Objetos de Conhecimento e Habilidades*, na BNCC. Foram elaborados quadros comparativos contendo extratos, em que aparece esse objeto matemático, bem como o ciclo/ano escolar e bloco de conteúdo/unidade temática a que se refere. Cabe ressaltar que as *Orientações Didáticas* dos PCN serão mencionadas ao longo do texto e não nos quadros comparativos, tendo em vista que, na BNCC, não há qualquer seção análoga a elas. Além disso, para melhor organização e análise dos dados, utiliza-se a denominação C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8 para referência ao Conteúdo do PCN e, da mesma forma, O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9, O10 e O11 para alusões ao Objeto de Conhecimento na BNCC. No **quadro 2**, apresentam-se os aspectos referentes aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

**Quadro 2** – Área nos anos iniciais do Ensino Fundamental nos PCN e na BNCC

| PCN                                |   | BNCC                   |  |
|------------------------------------|---|------------------------|--|
| Ciclo / Bloco                      | Conteúdos   | Ano / Unidade temática | Objetos de conhecimento e habilidades  |
| 1º Ciclo<br>(1ª e 2ª séries)       | C1 – Cálculo de perímetro e de <i>área</i> de figuras desenhadas em malhas quadriculadas e comparação de perímetros e <i>áreas</i> de duas figuras sem uso de fórmulas. | 3º ano<br>GM           | O1) Comparação de <i>áreas</i> por superposição;<br>EF03MA21 – Comparar, visualmente ou por superposição, <i>áreas</i> de faces de objetos, de figuras planas ou de desenhos.  |
| 2º Ciclo<br>(3ª e 4ª séries)<br>GM |   | 4º ano<br>GM           | O2) Áreas de figuras construídas em malhas quadriculadas;<br>F04MA21 – Medir, comparar e estimar <i>área</i> de figuras planas desenhadas em malha quadriculada, pela contagem dos quadradinhos ou de metades de quadradinho, reconhecendo que duas figuras com formatos diferentes podem ter a mesma medida de <i>área</i> .  |
|                                    |   | 5º ano<br>GM           | O3) Medidas de comprimento, <i>área</i> , massa, tempo, temperatura e capacidade: utilização de unidades convencionais e relações entre as unidades de medida mais usuais;<br>EF05MA19 – Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, <i>área</i> , massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais.<br>O4) Áreas e perímetros de figuras poligonais: algumas relações;<br>EF05MA20 – Concluir, por meio de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter <i>áreas</i> diferentes e, também, figuras que têm a mesma <i>área</i> podem ter perímetros diferentes. |

Fonte: adaptado de Brasil (1997, 2018).

O conceito de Área de figuras planas está presente tanto nos PCN de Matemática propostos para 1ª a 4ª série (BRASIL, 1997), quanto na BNCC (BRASIL, 2018) referente aos anos iniciais. Entretanto, não é explorado nos PCN em forma de conteúdo no primeiro ciclo, que corresponde às 1ª e 2ª séries, atualmente, 2º e 3º anos, ao contrário da BNCC, que já aborda tal conceito no 3º ano do EF. Em relação ao bloco de conteúdo/unidade temática, em ambos os documentos, o conceito de Área está distribuído em *Grandezas e Medidas*. Além disso, nos PCN, identifica-se em *Temas transversais: meio ambiente*, ao destacar que "[...] a compreensão dos fenômenos que ocorrem no ambiente – poluição, desmatamento, limites para uso dos recursos naturais, desperdício – terá ferramentas essenciais em conceitos (médias, **áreas**, volumes, proporcionalidade, etc.)" (BRASIL, 1997, p. 27, grifo nosso).

Considerando o entendimento adotado nesta pesquisa, de área como grandeza, observa-se que, em relação ao 3º ano do EF, na BNCC, esse conceito é identificado partir da comparação de áreas por superposição (O1). De acordo com Bellemain (2000, p. 7), "[...] quando comparamos duas superfícies, somos conduzidos a decidir se elas

pertencem ou não a uma mesma classe de equivalência". Desse modo, as atividades que requerem comparação se situam no quadro das grandezas, embora possam requerer também os quadros geométrico e numérico, mas estes abordados de modo secundário, em geral.

Já em relação às apreensões, destaca-se a possibilidade da mobilização da apreensão perceptiva, ao se referir à superposição das formas. Além disso, o termo 'visualmente' aproxima-se às ideias de Duval de visualização, pois se refere ao operar com a desconstrução dimensional das formas, ou seja, observar um objeto (3D) à primeira vista, mas também observar suas faces (2D), permitindo, assim, uma mudança no olhar. Além disso, a partir desse objeto de conhecimento e habilidade (O1), identifica-se a predominância do registro figural.

No 2º Ciclo dos PCN, C1 prioriza o quadro numérico ao se referir ao "cálculo de perímetro e de área de figuras", ao quadro geométrico ao considerar que tais figuras possam ser "desenhadas em malha quadriculada" e ao quadro das grandezas por meio da "comparação de perímetros e áreas de duas figuras". Embora contemple os três quadros nas orientações didáticas, o objeto área é sugerido apenas para *Números e Operações*, no que tange às operações com números naturais em relação à multiplicação e divisão: "[...] Qual é a área de um retângulo cujos lados medem 6 cm por 9 cm? A **área** de uma figura retangular é de 54 cm<sup>2</sup>. Se um dos lados mede 6 cm, quanto mede o outro lado?" (BRASIL, 1997, p. 73, grifo nosso). Dessa maneira, corrobora-se com Ferreira (2010) ao afirmar que o bloco das *Grandezas e Medidas* para o 1º e 2º ciclos nos PCN reforça a importância dada ao caráter numérico.

Ferreira (2010) ainda indica a utilização, nos PCN, do termo superfície como sinônimo de área, por exemplo, "[...] identificação de grandezas mensuráveis no contexto diário: comprimento, massa, capacidade, **superfície**, etc." (BRASIL, 1997, p. 61, grifo nosso). Ou seja, considera-se "superfície" uma grandeza, sendo que, no entanto, designa um objeto geométrico. Já na BNCC, identifica-se o termo "área" em vez de "superfície": "[...] devem resolver problemas oriundos de situações cotidianas que envolvem grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, **área** (de triângulos e retângulos), [...]" (BRASIL, 2018, p. 273, grifo nosso).

No 4º e 5º anos do EF, na BNCC, identifica-se uma variedade de habilidades a serem desenvolvidas: medir, comparar, estimar, resolver e elaborar problemas e concluir, por meio de investigações, diferindo dos PCN, por mencionar, apenas, calcular e comparar. Além disso, verifica-se que a "comparação" mencionada nos PCN é exposta de forma sucinta, ou seja, "comparação de perímetros e áreas de duas figuras sem uso de fórmulas" (BRASIL, 1997, p. 61), ao contrário da BNCC, em que a comparação é mencionada em O2 e O4, explicitando a comparação entre áreas de figuras de formatos diferentes e entre área e perímetro, respectivamente. De acordo com Douady e Perrin-Glorian (1989), diferenciar a área de uma superfície da sua forma é fundamental para a construção do conceito de área como grandeza.

O medir, o estimar e o contar os quadradinhos em O2, bem como a utilização das unidades convencionais e relações entre as unidades de medida mais usuais em O3, podem ocorrer prioritariamente no quadro numérico, podendo também estar articulado aos demais quadros. Da mesma forma, o quadro geométrico pode ser enfatizado ao mencionar as construções em malhas quadriculadas em O2.

Em termos de apreensões, considera-se que, no 2º ciclo dos PCN, podem ocorrer

as apreensões sequencial, a partir das figuras desenhadas em malhas quadriculadas, e perceptiva, por meio das comparações. Já na BNCC, nos 4º e 5º anos, sugere-se a mobilização das apreensões sequenciais, a partir das construções em malha quadriculada, perceptiva por meio das comparações e perceptiva, discursiva e operatória, ao resolver e elaborar problemas.

No que se refere aos registros de representação semiótica, os PCN mostram indícios de privilegiar os registros numérico e figural. Isso corrobora o que o documento expressa para ensino de Matemática, de modo que se deve levar ao aluno a "[...] utilizar diferentes registros gráficos – desenhos, esquemas, escritas numéricas – como recurso para expressar idéias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados" (BRASIL, 1997, p. 56). Já na BNCC, além do registro numérico e figural, também se observa o registro em língua natural, legitimando, assim, o que o documento menciona em suas orientações gerais: "[...] expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes **registros** e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados)" (BRASIL, 2018, p. 267, grifo nosso).

No **quadro 3** apresenta-se uma comparação entre os PCN e a BNCC referente ao conceito de Área nos anos finais do EF, 3º Ciclo e 6º e 7º anos, respectivamente. Para tanto, adota-se uma estrutura análoga ao **quadro 2**, porém se optou por não apresentar os últimos dois ciclos dos anos finais do EF juntos, tendo em vista sua demasiada extensão.

**Quadro 3** – Área nos anos finais do Ensino Fundamental (3º Ciclo / 6º e 7º anos)

| PCN                                |  | BNCC                   |   |
|------------------------------------|--|------------------------|---|
| Ciclo / Bloco                      | Conteúdos  | Ano / Unidade temática | Objetos de conhecimento e habilidades   |
| 3º Ciclo<br>(5ª e 6ª séries)<br>NO | C2) Compreensão da raiz quadrada e cúbica de um número, a partir de problemas como a determinação do lado de um quadrado de <i>área</i> conhecida ou da aresta de um cubo de volume dado.<br>C3) Ampliação e redução de figuras planas segundo uma razão e identificação dos elementos que não se alteram (medidas de ângulos) e dos que se modificam (medidas dos lados, do perímetro e da <i>área</i> ).<br>C4) Cálculo da <i>área</i> de figuras planas pela decomposição e/ou composição em figuras de áreas conhecidas, ou por meio de estimativas. | 6º ano<br>GM           | O5) Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, <i>área</i> , capacidade e volume.<br>EF06MA24 – Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, <i>área</i> (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.<br>O6) Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado.<br>EF06MA29 – Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na <i>área</i> de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a <i>área</i> . |
|                                    |  |                        | O7) Equivalência de <i>área</i> de figuras planas: cálculo de <i>áreas</i> de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros.<br>EF07MA31 – Estabelecer expressões de cálculo de <i>área</i> de triângulos e quadriláteros.<br>EF07MA32 – Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de <i>área</i> de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre <i>áreas</i> .  |
|                                    |  | 7º ano<br>GM           |   |

Fonte: adaptado de Brasil (1998, 2018).

Observa-se que o conceito de área é identificado no 3º Ciclo nos PCN a partir de três conteúdos (C2, C3 e C4), bem como nos 6º e 7º anos na BNCC com dois objetos do conhecimento (O5, O7) juntamente de quatro habilidades relacionadas. Cabe destacar, entretanto, que, nos PCN, esse conceito é ainda identificado em vários momentos nas

orientações didáticas. No que tange aos blocos de conteúdos/unidades temáticas, a BNCC se concentra em *Grandezas e Medidas*, já os PCN distribuem seus conteúdos em *Grandezas e Medidas*, *Números e Operações* e *Espaço e Forma*.

Ao se considerar os quadros, de acordo com Douady e Perrin-Glorian (1989), percebe-se que os PCN podem enfatizar o quadro numérico, tendo em vista as raízes quadradas e cúbicas em C2 e o cálculo de área por meio de estimativas em C4, além do quadro geométrico ao considerar a ampliação e redução de figuras em C3 e as decomposições e/ou composições em C4. Em C3 e C4, também, é possível identificar o quadro das grandezas por intermédio das comparações dinâmicas, considerando a variação entre área e perímetro a partir da ampliação e redução das figuras, além das modificações a partir da operação de reconfiguração.

Em relação às orientações didáticas nos PCN, o bloco de *Números e Operações* apresenta exemplos utilizando o conceito de Área para abordar a multiplicação de números inteiros, números racionais, significados da multiplicação e divisão, e radiciação (BRASIL, 1998). Todos com um enfoque para a medida, ou seja, o quadro numérico. Quanto aos significados da multiplicação e divisão, o documento chama a atenção para a mudança da dimensão, isto é, para as "[...] grandezas que são produtos de outras grandezas. Por exemplo, a área  $54 \text{ cm}^2$  é o produto dos comprimentos dos segmentos 6 cm por 9 cm" (BRASIL, 1998, p. 111).

Na BNCC, o quadro numérico é evidenciado em O5 por meio dos problemas sobre medida, mas podendo também estar articulado aos outros quadros. Em O6, nota-se a predominância do quadro das grandezas ao mencionar a variação da área e perímetro e, em O7, percebe-se a equivalência de área de figuras planas por meio da decomposição. Ao considerar as habilidades referentes a esse objeto de conhecimento, é possível observar a ênfase no quadro numérico, tendo em vista as expressões de cálculo, bem como ao cálculo de medida de área.

É pertinente destacar, ainda, que, embora C3 nos PCN e O6 na BNCC mencionem a ampliação e redução das figuras, eles se apresentam sob um viés distinto. Isso porque, para esse ciclo, os PCN mencionam apenas a identificação dos elementos que se alteram ou não. Já a BNCC enfatiza analisar e descrever mudanças que ocorrem em relação ao perímetro e à área, destacando, assim, a proporcionalidade.

Outro ponto é que ambos se referem à decomposição de figuras (C4 nos PCN e O7 na BNCC). Os PCN se referem ao uso da estimativa, enquanto a BNCC não a menciona. Esta, além disso, aborda as expressões de cálculo de área para triângulos e quadriláteros, enquanto os PCN não. Além disso, os PCN não mencionam figuras específicas para o cálculo da medida de área, ao mesmo tempo em que a BNCC menciona triângulos e quadriláteros.

Em termos de apreensões figurais, pode-se verificar a apreensão operatória mereológica e a perceptiva em C4 e em O7 por intermédio da decomposição das figuras. A apreensão operatória ótica e a perceptiva em C3 e em O6 tendo em vista a ampliação e redução das figuras. Ressalta-se, ainda, a apreensão discursiva em O6 ao solicitar a análise e a descrição. Nos PCN, os registros numérico e figural são os mais evidenciados. Por outro lado, na BNCC, além destes, são considerados também os registros em língua natural, além do registro algébrico por meio das expressões usuais para o cálculo de área de triângulos e quadriláteros.

No **quadro 4** apresenta-se a comparação entre os documentos no que tange ao 4º Ciclo (7ª e 8ª séries) nos PCN e 8º e 9º anos na BNCC.

**Quadro 4** – Área nos anos finais do Ensino Fundamental (4º Ciclo / 8º e 9º anos)

| PCN                                 |   | BNCC                   |  |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|
| Ciclo / Bloco                       | Conteúdos   | Ano / Unidade temática | Objetos de conhecimento e habilidades  |
| <b>4º Ciclo (7ª e 8ª séries) GM</b> | C5) Cálculo da <i>área</i> de superfícies planas por meio da composição e decomposição de figuras e por aproximações.<br>C6) Construção de procedimentos para o cálculo de <i>áreas</i> e perímetros de superfícies planas (limitadas por segmentos de reta e/ou arcos de circunferência).<br>C7) Cálculo da <i>área</i> da superfície total de alguns sólidos geométricos (prismas e cilindros).<br>C8) Análise das variações do perímetro e da <i>área</i> de um quadrado em relação à variação da medida do lado e construção dos gráficos cartesianos para representar essas interdependências. | <b>8º ano Geo</b>      | O8) Construções geométricas: ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.<br>EF08MA16 – Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um hexágono regular de qualquer <i>área</i> , a partir da medida do ângulo central e da utilização de esquadros e compasso.   |
|                                     |   | <b>GM</b>              | O9) <i>Área</i> de figuras planas.<br>O10) <i>Área</i> do círculo e comprimento de sua circunferência.<br>EF08MA19 – Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de <i>área</i> de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de <i>área</i> (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.                        |
|                                     |   | <b>9º ano Geo</b>      | O11) Distância entre pontos no plano cartesiano.<br>EF09MA16 – Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e <i>áreas</i> de figuras planas construídas no plano. |

Fonte: adaptado de Brasil (1998, 2018).

Ao observar o **quadro 4** identifica-se o conceito de área no 4º Ciclo nos PCN em quatro conteúdos e na BNCC em dois objetos de conhecimento e três habilidades. Nos PCN, todos estes se concentram em *Grandezas e Medidas* e na BNCC se distribuem em *Grandezas e Medidas*, e *Geometria*. Em relação aos quadros propostos por Douady e Perrin-Glorian (1989) observa-se nos PCN a ênfase no quadro numérico em C5, C6 e C7, via cálculo da Área; no quadro geométrico e das grandezas em C8 por meio das variações do perímetro e da Área de um quadrado, e em C5 na composição e decomposição de figuras e por aproximações. Nesse sentido, de acordo com as orientações didáticas nos PCN:

[...] variando as situações propostas (**comparar** duas figuras que tenham perímetros iguais e áreas diferentes ou que tenham áreas iguais e perímetros diferentes; duas figuras de modo que uma tenha maior perímetro e menor área que a outra ou maior perímetro e maior área) e solicitando aos alunos que **construam** figuras em que essas situações possam ser observadas, cria-se a possibilidade para que compreendam os conceitos de área e perímetro de forma mais consistente (BRASIL, 1998, p. 131, grifo nosso).

Na BNCC, o quadro geométrico pode ser evidenciado em O8 nas construções geométricas, o quadro numérico em O10 ao resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área e expressões para o cálculo de área e em O11 para calcular medidas de Área de figuras construídas no plano cartesiano. Um ponto que merece atenção refere-se ao que está posto em O9 e O10. Isso porque o modo como está posto permite que seja priorizado o quadro das grandezas e a articulação entre os quadros. Entretanto, esse fato pode não ser privilegiado na prática, em sala de aula, tendo em vista a falta de maior clareza no que se pretende abordar com relação a esses objetos de conhecimento.



Em relação às apreensões figurais, é possível identificar a apreensão operatória mereológica em C5 e C6 e a apreensão sequencial em O8 a partir das construções geométricas. Embora não se apresente no **quadro 4**, a apreensão discursiva se observa nas orientações didáticas nos PCN sobre o conceito de área no que concerne ao Teorema de Pitágoras no bloco *Espaço e Forma*. Além de mencionar a justaposição das figuras, utilizando o princípio aditivo relativo ao conceito de área de figuras planas, cita também a necessidade de processos que levem às justificativas mais formais. Os registros de representação semiótica identificados são registro figural, numérico, algébrico e gráfico nos PCN e registros figural, numérico, algébrico, gráfico e língua natural na BNCC.

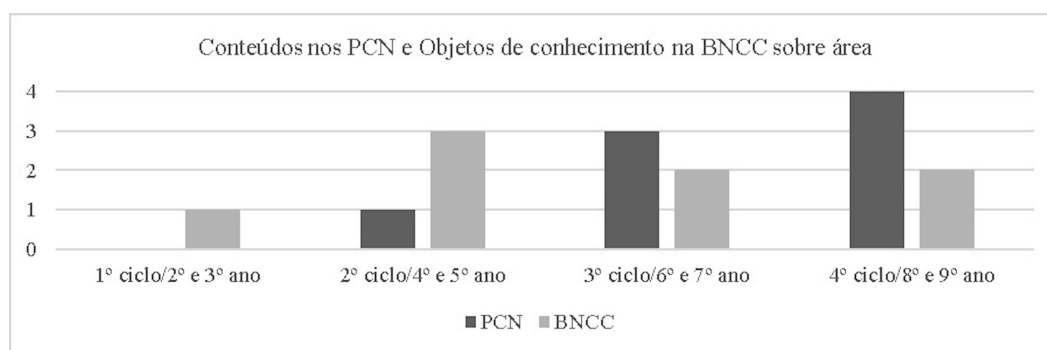
Nos PCN, a referência às fórmulas para o cálculo de área não é apresentada na seção referente aos conteúdos, mas nos objetivos elencados para o 4º Ciclo, correspondendo atualmente ao 8º e 9º anos, em relação à competência métrica: "[...] obter e utilizar fórmulas para cálculo da **área** de superfícies planas e para cálculo de volumes de sólidos geométricos (prismas retos e composições desses prismas)" (BRASIL, 1998, p. 82, grifo nosso) e também, nas orientações didáticas para o ensino da Álgebra, evidencia-se que "[...] a visualização de expressões algébricas, por meio dos cálculos de **áreas** e perímetros de retângulos, é um recurso que facilita a aprendizagem" (BRASIL, 1998, p. 121, grifo nosso). Na BNCC, a menção às fórmulas já se faz no 7º ano (**quadro 3**) considerando as figuras de triângulos e quadriláteros e sendo retomadas e ampliadas no 8º ano com os círculos (**quadro 4**).

No 4º ciclo dos PCN também são retomadas estratégias para o cálculo de Área a partir de composição e decomposição, aproximações e outros procedimentos. Além disso, faz relação dos objetos tridimensionais à área da superfície lateral, o que não é evidenciado na BNCC. No 9º ano, a BNCC aborda o conceito de área relacionando-o a uma habilidade referente ao plano cartesiano, a partir da unidade temática Geometria. Nos PCN, esse estudo também é observado, mas no bloco das Grandezas e Medidas.

### Tratamento dos resultados, inferência e interpretação

No **gráfico 1**, apresenta-se o quantitativo de conteúdos nos PCN e objetos de conhecimento na BNCC que possuem o termo *área*, ao longo do Ensino Fundamental, distribuídos por ciclo/ano escolar. Ressalta-se que, neste quantitativo, não foram consideradas as orientações didáticas dos PCN, pois não há qualquer seção análoga na BNCC.

**Gráfico 1** – Quantitativo de conteúdos nos PCN e de objetos de conhecimento na BNCC



Fonte: elaborado pelas autoras a partir de dados da pesquisa.



O conceito de Área é introduzido nos PCN nos anos iniciais a partir do 2º Ciclo, correspondendo atualmente ao 4º e 5º anos do EF, com apenas um conteúdo associado. Já em relação aos anos finais, observa-se sua presença no 3º e 4º ciclos, sendo que a ênfase está no último, ou seja, 7ª e 8ª séries (atualmente, 8º e 9º anos). Cabe ressaltar, ainda, que essa diferença também se reflete em relação às orientações didáticas nos PCN, ou seja, nos anos iniciais há apenas uma orientação relacionada ao conceito de Área, enquanto, nos anos finais são 18. Na BNCC, seu estudo é iniciado no 3º ano dos anos iniciais. Nos anos finais, é identificado como objeto de conhecimento nos 6º, 7º e 8º anos, de modo que a ênfase se dá no 8º ano dos anos finais. É importante ressaltar que, embora, não seja identificado como objeto do conhecimento no 9º ano do EF, verifica-se uma habilidade relacionada a ele.

Quanto à distribuição nos blocos de conteúdos nos PCN e nas unidades temáticas na BNCC, observa-se que, nos anos iniciais, tanto nos PCN como na BNCC, estes se apresentam em *Grandezas e Medidas*. Já nos anos finais, observa-se que o conceito de área no 3º ciclo nos PCN se distribui em *Grandezas e Medidas*, *Espaço e Forma*, e *Números e Operações*, já no 4º ciclo, concentra-se apenas em *Grandezas e Medidas*, perfazendo, assim, a seguinte distribuição nos anos finais: *Grandezas e Medidas* (71,44%), *Espaço e Forma* (14,28%), *Números e Operações* (14,28%). A BNCC apresenta em *Grandezas e Medidas*, com duas habilidades presentes também na unidade temática Geometria.

Nos anos iniciais, verifica-se ênfase dada ao quadro numérico, às apreensões sequencial e perceptiva, bem como aos registros numérico e figural nos PCN. Já na BNCC, é possível adotar o quadro das grandezas, embora também se observe o quadro numérico. Além disso, há a possibilidade da mobilização das apreensões sequencial, perceptiva, discursiva e operatória e aos registros numérico, figural e em língua natural. Nos anos finais, os PCN evidenciam o quadro numérico, mas também abordam o quadro geométrico e o das grandezas. Já a BNCC também aborda o quadro numérico, mas não de modo tão evidente como os PCN, pois, por exemplo, o termo 'cálculo' não é salientado em quase todos os conteúdos como se faz nos PCN. Além disso, expressa que a expectativa para os anos finais do Ensino Fundamental é "[...] que os alunos reconheçam comprimento, **área**, volume e abertura de ângulo **como grandezas** associadas a figuras geométricas e que consigam resolver problemas envolvendo essas grandezas com o uso de unidades de medida padronizadas mais usuais" (BRASIL, 2018, p. 273, grifo nosso).

Em termos de apreensões, observa-se que ambos os documentos sugerem, para os anos finais, a mobilização da apreensão operatória, a partir da composição e decomposição, ampliação e redução. Quanto ao uso das expressões usuais, verifica-se sua antecipação na BNCC se comparado aos PCN, ou seja, a BNCC sugere já para o 7º ano do EF, enquanto os PCN apenas no 4º Ciclo (8º e 9º anos, atualmente). Esse fato pode estar relacionado à forma com que os conceitos algébricos estão abordados na BNCC. De acordo com Scremin e Righi (2020), o ensino de Álgebra nos PCN era proposto somente nos anos finais do EF; já na BNCC, a diretriz é que a Álgebra passe a ser explorada desde os anos iniciais do EF.

### Considerações finais

A partir do estudo realizado, em termos de quantitativo de conteúdos/objetos de conhecimento, verifica-se que a BNCC amplia a discussão nos anos iniciais se comparada ao que se apresenta nos PCN. Já os PCN trazem um detalhamento maior

nos anos finais em relação ao que se apresenta na BNCC, tendo em vista que, além de um quantitativo maior de conteúdos associados, também divulga a identificação de orientações didáticas que ajudam a entender o que se busca explorar com os conteúdos.

Quanto aos blocos de conteúdo/unidade temática nos anos iniciais, o conceito de área é identificado exclusivamente em *Grandezas e Medidas* em ambos os documentos. Já nos anos finais, apresenta-se em *Grandezas e Medidas*, *Números e Operações*, e *Espaço e Forma*, nos PCN e na BNCC, aborda objetos de conhecimentos sobre Área na unidade temática *Grandezas e Medidas*, mas se identificam também duas habilidades na unidade temática *Geometria*. Assim, é possível concluir que a BNCC, embora ressalte a relação desse conceito com outros campos da Matemática, considera seu estudo nas *Grandezas e Medidas*.

De acordo com os pressupostos teóricos adotados nesta pesquisa, conclui-se que o quadro numérico não se apresenta de modo tão evidente na BNCC como nos PCN, possibilitando adotar a perspectiva das grandezas, por exemplo. Entretanto, isso não garante que essa abordagem seja realizada na prática, em sala de aula. Nesse sentido, destaca-se a necessidade de discutir sobre tais aspectos na BNCC, considerando o que se apresenta nos PCN por meio das orientações didáticas, por exemplo. Quanto aos registros de representação semiótica, destaca-se que ambos os documentos enfatizam a importância de utilizar diferentes representações matemáticas. Em relação ao conceito de Área, verifica-se que a BNCC, além de indícios de registros figurais, numéricos, algébrico e gráficos como nos PCN, também privilegia registros em língua natural. No que tange às apreensões figurais, constata-se indicativos, em ambos os documentos, de apreensões sequencial, perceptiva, discursiva e operatória.

## Referências

- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BELLEMAIN, P. M. B. *Enseignement et apprentissage de la notion d'aire de surfaces planes: une étude de l'acquisition des relations entre les longueurs et les aires au collège*. 1996. Thèse (Doctorat en Didactique des Mathématiques) – Université Joseph Fourier, Grenoble, 1996.
- BELLEMAIN, P. M. B. Estudo de situações problema relativas ao conceito de área. In: ENCONTRO DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 10., 2000, Rio de Janeiro, 2000. *Anais [...]*. Rio de Janeiro: UERJ, 2000. 1 CD-ROM.
- BELLEMAIN, P. M. B.; LIMA, P. F. *Um estudo da noção de grandeza e implicações no ensino fundamental*. Natal: Editora da SBHMat, 2002.
- BELLEMAIN, P. M. B.; BIBIANO, M. F. A.; SOUZA, C. F. Estudar grandezas e medidas na educação básica. *Em Teia*, Recife, v. 9, n. 1, p. 1-16, 2018. DOI: <https://doi.org/10.36397/emteia.v9i1.234920>.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base nacional comum curricular*. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática 1º e 2º ciclos*. Brasília: MEC: SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática 3º e 4º ciclos*. Brasília: MEC: SEF, 1998.
- CAULLEY, D. N. Document analysis in program evaluation. *Evaluation and Program Planning*, EUA, v. 6, p. 19-29, 1983.

DOUADY, R.; PERRIN-GLORIAN, M. J. Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane: a learning process for the concept of area of plane surfaces. *Educational Studies in Mathematics*, Netherlands, v. 20, n. 4, p. 387-424, 1989. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00315608>.

DUVAL, R. Abordagem cognitiva de problemas de geometria em termos de congruência. *Revemat*, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 118-138, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n1p118>.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, S. D. A. (org.). *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica*. Campinas, SP: Papirus, 2003. p. 11-33.

DUVAL, R. *Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais*. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

DUVAL, R. *Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Santiago de Cali, Colômbia: Editorial Universidad del Valle, 2004.

DUVAL, R. *Ver e ensinar matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semióticas*. São Paulo: PROEM, 2011.

FERREIRA, L. F. D. *A construção do conceito de área e da relação entre área e perímetro no 3º ciclo do ensino fundamental: estudos sob a ótica da teoria dos campos conceituais*. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

FERREIRA, L. F. D. *Um estudo sobre a transição do 5º ano para o 6º ano do ensino fundamental: o caso da aprendizagem e do ensino de área e perímetro*. 2018. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

FERREIRA, L. F. D.; BELLEMAIN, P. M. B. Estratégias utilizadas por alunos do 6º ano em questões da OBMEP sobre as grandezas comprimento e área. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. *Anais [...]*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2013. p. 1-17.

JAHN, A. P.; BONGIOVANNI, V. Apreensão operatória de figuras em situações geométricas. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, Londrina, v. 12, n. 3, p. 245-257, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2019v12n3p245-257>.

LIMA, P. F.; CARVALHO, J. B. P. F. Geometria. In: CARVALHO, J. B. P. F. (org.). *Matemática: ensino fundamental*. Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2010. v. 17, p. 136-166.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2015.

MORETTI, M. T.; BRANDT, C. F. Construção de um desenho metodológico de análise semiótica e cognitiva de problemas de geometria que envolvem figuras. *Educação Matemática em Pesquisa*, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 597-616, 2015.

RODRIGUES, A. D.; BELLEMAIN, P. M. B. A comparação de áreas de figuras planas em diferentes ambientes: papel e lápis, materiais manipulativos e apprenti géomètre 2. *Em Teia*, Recife, v. 7, n. 3, p. 1-25, 2016.

SCREMIN, G.; RIGHI, F. P. Ensino de álgebra no ensino fundamental: uma revisão histórica dos PCN à BNCC. *Ensino em Re-Vista*, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 409-433, 2020.

SOUZA, R. N. S. *Dimensional das formas: gesto intelectual necessário à aprendizagem de geometria*. 2018. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

SOUZA, R. N. S.; MORETTI, M. T.; ALMOULOU, S. A. A aprendizagem de geometria com foco na desconstrução dimensional das formas. *Educação Matemática em Pesquisa*, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 322-346, 2019. DOI: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2019v21i1p322-346>.