



Entre conceitos e competências: o pensamento funcional nas habilidades da BNCC para o ensino médio

**Between concepts and competencies:
Functional thinking in the BNCC skills for upper secondary education**

Isabela Antunes Cantoni

Graduanda em Licenciatura em Matemática/IFSP
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Paulo
<https://orcid.org/0009-0009-5827-9626>
isabela.cantoni@aluno.ifsp.edu.br

Vania Batista Flose Jardim

Doutora em Ensino e História das Ciências e da Matemática pela Universidade Federal do ABC
Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Paulo
<https://orcid.org/0000-0001-7325-267X>
vaniafloset@ifsp.edu.br

EDIÇÃO ESPECIAL - X ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSP - CAMPUS SÃO PAULO (EICPOG)

RESUMO

Inserido no contexto das reformas educacionais recentes no Brasil, em que a BNCC redefine diretrizes curriculares segundo a lógica das competências e da aprendizagem por resultados, este trabalho tem como objetivo mapear, categorizar e analisar de que forma as habilidades relativas ao ensino do conceito de função no Ensino Médio são propostas pelo documento. A partir de uma metodologia orientada pela Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e pelo referencial do Pensamento Funcional delineado por Smith (2008), a análise evidencia a predominância de abordagens algébricas e de tendências utilitaristas, privilegiando o uso de funções para a resolução de problemas técnicos e operacionais. Os resultados revelam lacunas na construção de um currículo que favoreça a compreensão conceitual, a articulação entre diferentes representações e a formação do pensamento crítico, indicando que a ênfase instrumental restringe a apropriação de saberes historicamente construídos e limita a potencialidade emancipadora atribuída à educação matemática.

Palavras-chave: pensamento funcional; educação matemática; ensino médio.

ABSTRACT

Embedded in the context of recent educational reforms in Brazil, in which the BNCC redefines curricular guidelines according to the logic of competencies and outcome-based learning, this study aims to map, categorize, and analyze how the skills related to teaching the concept of function in Upper Secondary Education are proposed by the document. Drawing on a methodology informed by Bardin's (2011) Content Analysis and the framework of Functional Thinking outlined by Smith (2008), the analysis reveals the predominance of algebraic approaches and utilitarian tendencies, privileging the use of functions for solving technical and operational problems. The results indicate gaps in the construction of a curriculum that fosters conceptual understanding, the articulation among different representations, and the development of critical thinking, suggesting that the instrumental emphasis restricts students' appropriation of historically constructed knowledge and limits the emancipatory potential attributed to mathematics education.

Keywords: functional thinking; mathematics education; upper secondary education.

Introdução

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, é um documento de caráter normativo que estabelece as “bases” de aprendizagem, julgadas essenciais, para todas as etapas e modalidades da Educação Básica. Seu principal objetivo é orientar a garantia da qualidade do sistema educacional brasileiro ao definir um referencial comum de conhecimentos, competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos sujeitos estudantes ao longo de sua trajetória escolar (Brasil, 2017). Por “nortear a formulação dos currículos e dos sistemas das redes escolares de todo o Brasil” (Brasil, 2017), a BNCC constitui-se como uma importante fonte para analisar como os conteúdos das diferentes áreas do conhecimento são apresentados e encaminhados no processo de escolarização.

Nesse contexto, examinar como o conteúdo de funções, no componente curricular de Matemática, é proposto pela BNCC para o Ensino Médio torna-se especialmente relevante no que diz respeito aos estudos em Educação Matemática, tendo em vista que sua presença é recorrente nessa etapa. Para que o conceito de função seja compreendido e incorporado ao conhecimento discente, é fundamental o desenvolvimento de uma forma específica do pensar matemático: o pensamento funcional (Smith, 2008), uma vez que compreender relações e variações entre grandezas é condição central para a assimilação do conceito de funções e suas aplicações nas diversas áreas do conhecimento.

Segundo Smith (2008), o pensamento funcional é uma forma de pensamento representacional centrada nas relações entre duas ou mais grandezas variáveis, caracterizando-se especialmente pela capacidade de transitar de relações particulares para suas generalizações em diferentes situações. Nesse sentido, o trabalho com funções no Ensino Médio, há de ser significativamente atravessado por processos de abstração, reconhecimento de padrões e transições entre registros de representação, o que deve ser assegurado pelos documentos que direcionam o ensino de matemática do país.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é apresentar um levantamento de algumas das habilidades indicadas na BNCC para o Ensino Médio acerca do ensino de funções e, a partir disso, discutir de que forma o conteúdo de funções tem sido apontado pelo documento, considerando o pensamento funcional.

Metodologia

A partir de uma abordagem qualitativa, este estudo apoia-se na Análise de Conteúdo, conforme os procedimentos propostos por Bardin (2011), para analisar um *corpus* de habilidades extraídas da BNCC previstas para o ensino de Matemática no Ensino Médio, especificamente aquelas que contemplam o conteúdo de funções. Neste trabalho, será apresentada apenas uma parte do que vem sendo analisado em um trabalho de iniciação científica, em desenvolvimento, realizado pela primeira autora.

Para isso, o percurso metodológico foi constituído três etapas: (i) pré-análise, com a seleção e organização do material e identificação das habilidades relacionadas ao estudo de funções; (ii) exploração do material, com a codificação e categorização das habilidades; e (iii) tratamento dos resultados e interpretação, com base no referencial teórico de pensamento funcional segundo Smith (2008).

No que diz respeito à categorização das habilidades selecionadas, foram consideradas suas intenções pedagógicas e características. Primeiramente, segundo Smith (2008), o indivíduo inicia um processo de pensamento funcional quando direciona sua atenção para a relação entre duas quantidades que variam. Dessa forma, uma das categorias originadas é a de “pensamento funcional”.

Além disso, algumas habilidades são indicadas como aplicações das funções, no sentido de utilizar as “ferramentas funcionais e relacionais” para resolver situações práticas ou técnicas. Assim, essa é mais uma das categorias criadas.

Por fim, achamos necessário criar uma categoria para as habilidades que visam trabalhar os “registros e representações matemáticos”, ainda que essa seja uma espécie de subconjunto do pensamento funcional, a fim de explicitar a maneira como este aspecto tem sido sugerido e apresentado.

No Quadro 1, encontram-se elencadas as categorias utilizadas para classificar as habilidades selecionadas, acompanhadas de uma cor que, aqui, as representa.

Quadro 1 - Categorização das habilidades em relação ao conteúdo de funções e o pensamento funcional.

Categoria	Cor
Pensamento Funcional	Verde
Registros e Representações Matemáticas	Azul
Aplicação	Vermelho

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Resultados e Discussões

O Quadro 2 apresenta a classificação desenvolvida em relação às habilidades definidas pela BNCC para o Ensino Médio no que diz respeito ao conteúdo de funções. A primeira coluna (à esquerda) indica a numeração atribuída a cada habilidade selecionada para a análise. Já a última coluna (à direita), representa a qual categoria esta foi relacionada.

Quadro 2 - Relação entre as habilidades indicadas pela BNCC para o Ensino Médio quanto ao conteúdo de funções e suas respectivas classificações.

-	Habilidades	-
1	(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.	Verde Vermelho
2	(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros.	Verde Vermelho
3	(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.	Verde Azul Vermelho
4		Verde

-	Habilidades	-
1	(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.	
2	(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros. (EM13MAT403) Analisar e estabelecer relações, com ou sem apoio de tecnologias digitais, entre as representações de funções exponencial e logarítmica expressas em tabelas e em plano cartesiano, para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada função.	
5	(EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decrescimento, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.	
6	(EM13MAT502) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo $y = ax^2$.	
7	(EM13MAT506) Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.	

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir da BNCC (Brasil, 2018, pp. 306-3015).

A análise das habilidades selecionadas foi realizada com base nas categorias criadas, com o objetivo de compreender como os conteúdos-base para o ensino e a aprendizagem do conceito de função são apresentados e sugeridos, além de como o pensamento funcional e as múltiplas formas de representações e registros matemáticos aparecem na BNCC.

Inicialmente, todas as habilidades selecionadas foram englobadas na categoria de “Pensamento Funcional”, uma vez que o desenvolvimento de contextos que permitem a construção de relações funcionais, a conexão com os diversos sistemas de representações e registros e a construção de certezas matemáticas – indicados por Smith (2008) como essenciais para a estruturação do pensamento funcional – são apontados nas habilidades 2, 3, 4, 5 e 6.

Além disso, as habilidades 1, 6 e 7 apresentam aproximações com as atividades subjacentes ao pensamento funcional e à construção de funções de (i) envolvimento em uma problemática no contexto de uma situação funcional, (ii) criação de registros e (iii) busca por padrões, propostas por Smith (2008).

No entanto, ainda segundo o autor,

As atividades mentais de interesse no pensamento funcional são os processos pelos quais esse registro se transforma em uma representação generalizada da relação, e como o indivíduo constrói uma certeza matemática sobre essa relação generalizada (Smith, 2018, p. 144, tradução nossa).

Tendo isso em vista, o desenvolvimento do pensamento funcional orientado pela BNCC pode se distanciar da preocupação a respeito da forma como os sujeitos realizam as transições entre registros, abstração, generalização e a construção de certezas matemáticas acerca destes processos. Esse distanciamento pode ocorrer especialmente quando se utiliza de maneira exclusiva ou excessiva as tecnologias, tornando o ensino pautado apenas na reprodução de algoritmos.

Quanto à categoria de “Registros e Representações Matemáticas”, foram enquadradas as habilidades 3, 4, 5, 6, e 7, devido a menção de comparações, transições e deslocamentos entre diferentes formas de representação das relações funcionais, o que pode corroborar com o desenvolvimento da parte algébrica do pensamento funcional, que “ocorre conforme a criança inventa ou se apropria de sistemas de representação para representar uma generalização de uma relação entre quantidades que variam” (Smith, 2008, p. 143, tradução nossa).

No entanto, não é explicitamente incentivada a criação e exploração de diversas formas de registro e representação para os valores das grandezas envolvidas (Smith, 2008), uma vez que são indicadas representações em tabelas, na forma algébrica e no plano cartesiano, deixando ocultas as expressões em esquemas e fluxogramas, por exemplo. Dessa forma, isso pode levar a uma limitação do pensamento criativo e crítico em sala de aula.

No que diz respeito a categoria “Aplicação”, foram englobadas as habilidades 1, 2 e 3, por apresentarem expressões como “resolver e elaborar problemas” em seu texto. Entretanto, expõe-se, aqui, uma preocupação com a tenuidade na prática da aplicação de um conteúdo, uma vez que esta pode acontecer tanto no sentido de contextualização e interpretação crítica da realidade, quanto com a intenção de tornar o ensino utilitário, podendo deixar de lado aspectos conceituais e abstratos das funções. Esta segunda forma, quando realizada majoritariamente, pode fazer com que o conhecimento seja abordado não como uma construção humana e histórica com fins de compreensão e transformação da realidade, mas como algo dotado de sentidos pragmáticos, em que sua validade é julgada com base na sua praticabilidade e utilidade (Ramos, 2008).

Ademais, as autoras julgam necessário destacar que, dentre as habilidades selecionadas, apenas uma (7) é indicada como pertencente ao eixo temático de “Geometria e Medidas” delimitado pela BNCC, devido ao envolvimento de área e perímetro de polígonos – o que, também, pode ser visto como uma algebrização da geometria – enquanto as demais aparecem no eixo de “Números e Álgebra”, fato que permite explicitar a predominância das abordagens algébricas no conteúdo de funções.

Conclusão

A análise das habilidades previstas na BNCC para o Ensino Médio evidencia a possibilidade de um currículo perpassado por racionalidades utilitaristas e limitantes, que podem comprometer a abordagem conceitual e crítica do ensino de funções, a depender da forma com que os currículos estaduais e municipais decidem orientar o enfoque do conteúdo, pois não aponta habilidades destinadas desenvolvimento crítico a partir da matemática, por exemplo. Ainda que as habilidades apresentadas atravessem elementos do pensamento funcional, a forma como esse conteúdo é apresentado pode reforçar o potencial pragmático voltado à aplicação das funções para a resolução de problemas técnicos, em detrimento de uma formação matemática mais ampla, investigativa e emancipadora. Além disso, a quase inexistência de conexões com o eixo da Geometria revela um esvaziamento do desenvolvimento do pensamento funcional e do conceito de função enquanto objeto matemático estruturante atrelado a demais áreas, reforçando o afastamento da geometria ainda nos dias atuais conforme já apontado por Caldato e Pavanello (2015).

Dessa forma, o currículo prescrito pela BNCC pode limitar o acesso dos sujeitos estudantes a formas mais complexas e abstratas de pensamento, negando-lhes a apropriação plena e completa de saberes histórica e humanamente construídos. Esses resultados reforçam a necessidade de problematizar os ideais de ensino e de investir em propostas pedagógicas que rompam com a lógica pragmática, promovendo uma educação matemática crítica, conceitualmente estruturada e comprometida com a emancipação dos sujeitos.

Referências

Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

Brasil. Ministério da Educação. (2017). *Base Nacional Comum Curricular: educação infantil e ensino fundamental*. Brasília, DF: MEC. Recuperado de <https://www.bncc.gov.br/>

Caldatto, M., & Pavanello, R. (2015). Um panorama histórico do ensino de geometria no Brasil: de 1500 até os dias atuais. *Quadrante*, 24(1), pp. 103-128.

Ramos, M. (2008). Pedagogia das competências. In I. Pereira & J. Lima (Org.), *Dicionário da Educação Profissional em Saúde*. (2a. ed., pp. 299-305). Rio de Janeiro. RJ: EPSJV.

Smith, Erick. (2008). Representational Thinking as a Framework for Introducing Functions in the Elementary Curriculum. In M. Blanton, D. Carraher, & J. Kaput. (Org.). *Algebra in the Early Grades*. (pp. 133-170). New York: Taylor & Francis Group, LLC.