REVISTA BAIANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

CC BY NC SA

ARTIGO

https://doi.org/10.47207/rbem.v7i1.27846

Os Significados dos Números Racionais abordados na Base Nacional Comum Curricular

SANTOS, Eli Ferreira dos
Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL-SP). Doutorando. https://orcid.org/0009-0001-6359-4606. erafabruno@gmail.com.

BORELLI, Suzete de Souza
Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL-SP). Doutora em Ensino de Ciências. https://orcid.org/0000-0002-0738-8162. suzeteborelli@gmail.com.

Resumo: Este artigo integra uma pesquisa em andamento que investiga o ensino e a aprendizagem dos números racionais na formação de professores. Tem por objetivo identificar e analisar os significados dos números racionais abordados na BNCC (2018) ddistinguindo os que são explicitamente referenciados daqueles apresentados de forma implícita, à luz do referencial teórico adotado. Busca-se ainda discutir as implicações dessa abordagem para o ensino, uma vez que as lacunas conceituais presentes no documento podem refletir nas práticas pedagógicas. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, de natureza documental, por meio da análise dos significados dos números racionais explícitos e implícitos presentes nos objetos de conhecimentes e nas respectivas habilidades da BNCC (2018), enquanto documento normativo e orientador das práticas pedagógicas. As evidências apontam que a ausência de referências explícitas às grandezas contínuas e discretas, bem como às grandezas intensivas e extensivas, na BNCC (2018), limita, as possibilidades de ampliação da compreensão dos números racionais, podendo repercutir nas práticas de ensino, tanto no planejamento das atividades por parte do professor quanto na construção da aprendizagem pelos alunos.
Palavras-chave: Números racionais. Significados explícitos e implícitos. BNCC (2018).

The Meanings of Rational Numbers Covered in the National Common Core Curriculum

Abstract: This article is part of an ongoing study that investigates the teaching and learning of rational numbers in teacher education. Its objective is to identify and analyze the meanings of rational numbers addressed in the BNCC (2018), distinguishing those that are explicitly referenced from those presented implicitly, in light of the adopted theoretical framework. It also seeks to discuss the implications of this approach for teaching, since the conceptual gaps present in the document may be reflected in pedagogical practices. The research adopted a qualitative, documentary approach by analyzing the meanings of explicit and implicit rational numbers present in the knowledge objects and corresponding skills of the BNCC (2018), as a normative document that guides pedagogical practices. The evidence indicates that the absence of explicit references to continuous and discrete quantities, as well as to intensive and extensive quantities, in the BNCC (2018) limits the possibilities for broadening the understanding of rational numbers, which may have repercussions on teaching practices—both in teachers' planning of activities and in students' construction of learning.
Keywords: Rational numbers. Explicit and implicit meanings. BNCC (2018).

Los Significados de los Números Racionales Abordados en la Base Nacional Común Curricular

Resumen: Este artículo forma parte de una investigación en curso que analiza la enseñanza y el aprendizaje de los números racionales en la formación del profesorado. Su objetivo es identificar y analizar los significados de los números racionales abordados en la BNCC (2018), distinguiendo aquellos a los que se hace referencia explícita de los que se presentan de forma implícita, a la luz del marco teórico adoptado. Se pretende, además, debatir las implicaciones de este enfoque para la enseñanza, ya que las lagunas conceptuales presentes en el documento pueden reflejarse en las prácticas pedagógicas. La investigación adoptó un enfoque cualitativo, de carácter documental, mediante el análisis de los significados de los números racionales explícitos e implícitos presentes en los objetos de conocimiento y en las respectivas competencias de la BNCC (2018), como documento normativo y orientador de las prácticas pedagógicas. Las evidencias indican que la ausencia de referencias explícitas a las magnitudes continuas y discretas, así como a las magnitudes intensivas y extensivas, en la BNCC (2018), limita las posibilidades de ampliar la comprensión de los números racionales, lo que puede repercutir en las prácticas docentes, tanto en la planificación de las actividades por parte del profesor como en la construcción del aprendizaje por parte de los alumnos.
Palavras-Clave: Números racionales. Significados explícitos e implícitos. BNCC (2018).

Introdução

Este artigo integra uma pesquisa em andamento, na qual se investiga o ensino e a aprendizagem dos números racionais na formação de professores. O foco deste recorte consiste em analisar como este conjunto numérico é abordado em documentos oficiais, em especial a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), articulando essa análise às referências teóricas que discutem os significados dos números racionais e suas implicações para o ensino e aprendizagem.

A BNCC (2018) representou um avanço significativo como um documento normativo e orientador para a Educação Básica no país. Essa importância se expressa na organização dos conteúdos em unidades temáticas e nas habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos. Entre os diversos conteúdos, destaca-se o estudo dos números racionais, com seus significados e representações. Autores como (Behr et al. 1983; Scheffer e Powell, 2020; Nunes e Bryant, 2008; Nunes et al., 2009; Graça, 2022) entre outros, argumentam que a compreensão conceitual dos números racionais depende da articulação entre seus diversos significados, como parte-todo, quociente, razão, operador e medida, e da compreensão das relações estabelecidas com as diferentes grandezas, como as contínuas e discretas e as intensivas e extensivas. Considerando a

relevância desses significados para a compreensão dos números racionais, torna-se fundamental analisar de que forma a BNCC (2018) contempla esses aspectos.

Assim, o objetivo deste artigo é identificar e analisar os significados dos números racionais abordados na BNCC (2018) distinguindo os que são explicitamente referenciados e aqueles que se encontram de forma implícita, à luz do referencial teórico adotado. Busca-se ainda discutir as implicações dessa abordagem para o ensino, uma vez que as lacunas conceituais presentes no documento podem refletir nas práticas pedagógicas.

Procedimentos metodológicos

Para investigar os significados e as grandezas envolvidas nos números racionais presentes na BNCC (2018), a presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza documental, fundamentada nas contribuições de Cellard (2012), que compreende a análise documental consiste na investigação de diferentes tipos de documentos com o intuito de extrair informações relevantes sobre um determinado fenômeno social.

O documento de referência analisado é a BNCC (2018), um documento oficial e público que normatiza e orienta a Educação Básica no Brasil. A análise concentrou-se nos objetos de conhecimento e nas respectivas habilidades relacionadas aos números racionais, com o objetivo de identificar quais são os significados atribuídos aos números racionais no documento, bem como em possíveis lacunas ou mesmo na ausência de determinados significados e das grandezas a eles relacionados.

Inicialmente, foi realizada uma leitura exploratória do documento, a fim de localizar as seções pertinentes ao objeto de estudo. Em seguida, procedeu-se à identificação e categorização dos significados expressos ou sugeridos nos textos. Os significados foram classificados em explícitos, quando estavam diretamente mencionados e, os implícitos, quando foram identificados a partir das relações conceituais estabelecidas na BNCC (2018). Paralelamente, analisou-se a presença das grandezas contínuas e discretas, bem como das grandezas intensivas e extensivas, buscando identificar de que forma esses elementos são explicitados ou emergem de maneira implícita nas habilidades e nos objetos de conhecimento. A análise fundamentou-se nas contribuições de Nunes e Bryant (2008), Nunes et al. (2009), entre outros, cujas discussões sobre

os diferentes significados dos números racionais subsidiaram a interpretação dos dados.

Referencial teórico

A BNCC (2018) foi promulgada pelo Ministério da Educação (MEC) em 14 de dezembro de 2018, representando um marco na organização curricular da Educação Básica, conforme descrito na introdução do próprio documento:

> A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (Brasil, 2018, p. 7)

Por seu caráter normativo, a BNCC (2018) é de uso obrigatório em todas as redes públicas e privadas de ensino da Educação Básica, evidenciando o seu papel na orientação dos currículos, e das práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas brasileiras. Segundo Souza, Souza e Aragão (2020, p. 422) "[...] a BNCC configura-se como proposta curricular que direciona os estados e municípios para a reformulação e ressignificação dos currículos". Nessa perspectiva, a Base influencia a organização do ensino e dos conteúdos, orientando a forma como os conceitos matemáticos devem ser abordados nas práticas pedagógicas.

Especificamente na área da matemática, a BNCC (2018) destaca a importância dessa disciplina para o desenvolvimento dos alunos: "O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais" (Brasil, 2018, p. 265). Nessa perspectiva, a Base propõe um ensino que vai além do domínio dos conteúdos, ao promover o desenvolvimento do raciocínio, da argumentação e da tomada de decisão. Dessa forma, reconhece a matemática tanto por sua aplicação em situações do cotidiano quanto por sua contribuição para a formação de cidadãos críticos e socialmente responsáveis.

Os conteúdos matemáticos estão organizados em unidades temáticas, e os números racionais integram a unidade temática "Números", cuja finalidade é "[...] desenvolver o

pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades" (Brasil, 2018, p. 268). Nessa unidade temática, os números racionais são abordados de forma progressiva entre o 4º e o 7º do Ensino Fundamental, distribuídos em diferentes objetos de conhecimento e nas habilidades previstas, e continuam sendo mobilizados nos anos subsequentes em outros objetos de conhecimento previstos na Base. Nos anos iniciais, a BNCC (2018) atribui significados para a sua aprendizagem:

> No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, a expectativa em relação a essa temática é que os alunos resolvam problemas com números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, envolvendo diferentes significados das operações, argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para a resolução e avaliem a plausibilidade dos resultados encontrados. (Brasil, 2018, p. 268)

Nos anos iniciais, espera-se que os alunos desenvolvam as habilidades de leitura, escrita e ordenação de números naturais e racionais, contemplando as representações decimais e as frações unitárias em diferentes contextos e significados. Para os anos finais do ensino fundamental: "[...] a expectativa é a de que os alunos resolvam problemas com números naturais, inteiros e racionais, envolvendo as operações fundamentais, com seus diferentes significados, e utilizando estratégias diversas, com compreensão dos processos neles envolvidos", (Brasil, 2018, p. 269).

Nesta etapa, espera-se que os alunos ampliem sua compreensão sobre os diferentes conjuntos numéricos, reconhecendo que determinadas situações não podem ser resolvidas apenas com os números inteiros. Nesse sentido, a Base evidencia uma progressão no desenvolvimento do pensamento numérico, que se inicia com os números naturais, amplia-se para os números racionais positivos, incorpora os números inteiros e, posteriormente, os números racionais em sua totalidade, abrangendo tanto os valores positivos quanto negativos.

Sheffer e Powell (2020) destacam a importância da compreensão dos racionais para o desenvolvimento intelectual dos alunos:

> [...] do ponto de vista matemático, a compreensão do número racional fornece a base sobre a qual são construídos, posteriormente, as noções de operações algébricas elementares, do inverso multiplicativo, da percentagem, das operações na forma decimal e fracionária, da probabilidade, do infinito, da densidade, de linha numérica e de limite, que, embora não relacionadas diretamente à Educação Básica, mas a níveis posteriores do ensino, passam por simbolização e representação, sendo consideradas pilares

fundamentais do conhecimento matemático. (Sheffer; Powell, 2020, p. 9)

Essa importância está relacionada à necessidade de uma compreensão conceitual dos números racionais, que se constitui como uma base estruturante para o desenvolvimento do conhecimento matemático, uma vez que envolve a construção de uma base conceitual e representacional que sustenta a aprendizagem de diferentes conceitos matemáticos. A capacidade de transitar entre as diversas representações e significados dos números racionais é essencial para compreender e operar com diferentes níveis de abstração matemática.

Nesse sentido, os autores sugerem que os professores reflitam sobre a progressão das ideias matemáticas, compreendendo que estudar os números racionais não significa apenas aprender a fazer cálculos, mas também compreender as relações e estruturas conceituais que sustentam o raciocínio matemático ao longo de todo o percurso escolar.

Os significados explícitos dos números racionais abordados na BNCC (2018)

O conjunto dos números racionais é representado formalmente por: $\mathbb{Q} = \left\{\frac{a}{b}, a \in \mathbb{Z} \, e \, d \neq 0\right\}$, definindo o conjunto formado por todos os números racionais.

Niven (1984, p. 30) diz: "Mais precisamente, *um número racional (ou fração ordinária) é um número que pode ser colocado na forma a/d, onde a e d são inteiros* e *d não é zero".* A compreensão do conceito é evidenciada pela exploração dos diversos significados dos números racionais.

Os diferentes significados abordados na BNCC (2018) são evidenciados por meio dos objetos de conhecimento e das habilidades, os quais são identificados como: parte-todo, quociente, razão, operador e medida. Pinhal e Souza (2022) descrevem esses significados:

- Parte-todo: "A noção de fração parte-todo está relacionada à partição de um objeto ou conjunto de objetos em subpartes ou conjunto de objetos de igual tamanho", (p. 18).
- Quociente: A interpretação quociente indica a divisão de um objeto ou grupo de objetos em subpartes de igual tamanho (partição), ou ainda, pode exprimir a ideia de quanto cabe de uma quantidade em outra (quotição)", (p. 19).

- Razão: A razão trata de uma comparação multiplicativa entre duas grandezas, e no contexto das frações é necessário estabelecer um estado único de comparação", (p. 20)
- Medida: "A medida compara duas quantidades de mesma espécie, verificando quanto de uma quantidade há em outra", (p, 19)
- Operador: "A fração como operador possui o papel de transformação operando sobre uma quantidade para produzir uma nova quantidade", (p. 21).

As autoras apresentam os diferentes significados dos números racionais contemplados na Base, os quais possibilitam ao aluno desenvolver uma compreensão contextualizada desse conceito. A Base propõe uma articulação entre os diferentes significados e as suas representações, nas formas fracionária, decimal e percentual. O quadro 1, apresenta esses significados em relação aos objetos de conhecimento e às habilidades mencionadas nesse documento.

Quadro 1: Significados dos números racionais segundo a BNCC (2018)

Significado	Descrição dos objetos de conhecimento	Habilidades
Parte-todo	Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações	(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes. (EF05MA03) Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.
Quociente Razão Operador	Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador	(EF07MA08) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, razão e operador. (EF07MA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração 2/3 para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.
Medida	Números racionais: frações unitárias mais usuais (1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/10 e 1/100)	(EF04MA09) Reconhecer as frações unitárias mais usuais (1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/10 e 1/100) como unidades de medida menores do que uma unidade,

		utilizando a reta numérica como recurso.

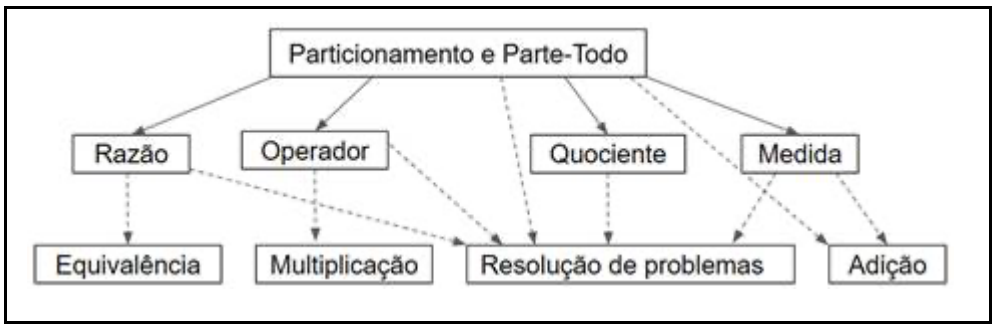
Fonte: Elaborado pelos autores.

O quadro 1 destaca alguns objetos de conhecimentos e habilidades que evidenciam os significados abordados nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental em diferentes contextos.

O estudo dos racionais inicia-se formalmente no 4º ano dos anos iniciais com o trabalho com as frações unitárias, abordando o significado de medida por meio da reta numérica, e ampliando-se ao longo dos anos subsequentes, especialmente até o 7º ano dos anos finais do Ensino Fundamental, quando são desenvolvidos diferentes significados e representações desse conjunto numérico.

Estes significados também foram descritos e sistematizados por Behr et al. (1983), a partir do significado de fração, ilustrado na figura 1.

Figura 1: Significado de fração



Fonte: Behr et al, 1983, tradução nossa.

Behr et al. (1983) sistematizam os diferentes significados atribuídos aos números racionais, organizando-os a partir dos significados das frações. A figura 1 apresenta essa sistematização, evidenciando que a compreensão dos números racionais envolve a articulação entre os significados de parte-todo, quociente, razão, operador e medida.

Os conceitos de particionamento e parte-todo, embora relacionados, possuem significados distintos e não podem ser considerados sinônimos. O particionamento refere-se ao ato de dividir um objeto em partes iguais, enquanto o conceito parte-todo descreve a relação entre uma dessas partes e o inteiro do qual ela faz parte, sendo essa relação possível somente quando o todo foi previamente dividido em partes iguais, (Fisher, 2009).

A BNCC (2018) e Behr et al. (1983) convergem ao reconhecer a importância de explorar os diferentes significados dos números racionais. Embora Behr et al. (1983) sistematizam esses significados a partir da fração, a Base inicia-se esse trabalho com a relação parte-todo e amplia essa abordagem ao articular as representações fracionária, decimal e percentual ao longo da escolarização.

Além dos significados discutidos, a compreensão dos números racionais também envolve as grandezas, contínuas e discretas e as grandezas intensivas e extensivas, aspectos tratados de forma implícita na BNCC (2018).

As grandezas como significados dos números racionais implícitos na BNCC

As grandezas associadas aos números racionais destacam-se como contínuas e discretas, bem como intensivas e extensivas, embora esses aspectos não sejam explicitados na BNCC (2018). Em documentos oficiais anteriores, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), essas grandezas são apresentadas em articulação com o significado parte-todo da fração, como uma possibilidade para o professor estabelecer conexões entre situações do cotidiano dos alunos e de outras áreas do conhecimento. Como exemplo, o documento destaca a leitura e análise de índices econômicos presentes em notícias jornalísticas; interpretação de escalas em mapas, plantas urbanas e atlas; realização de diferentes medições envolvendo grandezas como comprimento, área, massa e volume; compreensão de prescrições e receitas médicas, com atenção a cálculos e conversões de unidades de medida; além da resolução e discussão de problemas de caráter histórico.

Na BNCC (2018), as grandezas contínuas e discretas aparecem de forma implícita nos objetos de conhecimento e nas habilidades, especialmente em situações que envolvem a contagem de objetos, na interpretação dos números racionais na representação fracionaria e na relação entre a parte e o inteiro. Por exemplo, as habilidades:

- (EF05MA03) Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.

Essa habilidade permite identificar, de forma implícita, o significado de medida associado às grandezas contínuas, especialmente pelo uso da reta numérica na representação fracionaria. Ao representar o resultado da divisão de uma grandeza em partes iguais, o aluno pode compreender a fração como uma unidade de medida.

➢ (EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.

Essa habilidade pode mobilizar a compreensão das grandezas discretas quando as frações são interpretadas em situações que envolve elementos contáveis. Nesse contexto, a fração representa a relação entre a quantidade de elementos selecionados e o total de elementos do conjunto. Essa compreensão contribui para que o aluno compare diferentes quantidades, reconheça frações equivalentes e estabeleça relações entre elas.

Essas abordagens expressam, ainda que de forma implícita, aspectos relacionados às grandezas discretas e contínuas. Entretanto, a ausência de explicitação desses conceitos pode limitar a compreensão conceitual dos alunos, uma vez que a distinção entre esses tipos de grandezas é fundamental para a compreensão das diferentes interpretações dos números racionais.

Quando essa diferenciação não é explorada no ensino, o aluno pode compreender as frações apenas sobre a perspectiva da relação parte-todo, sem reconhecer outros significados, como medida, razão, quociente e operador multiplicativo. Segundo Nunes e Bryant (2009), compreender o conceito de fração envolve reconhecer que medir uma quantidade implica compará-la a outra da mesma natureza, exigindo que o aluno estabeleça relações entre os diferentes tipos de grandezas. Santos, Passos e Borelli (2024) destacam:

> Percebemos que nos enunciados dos problemas e nas respostas apresentadas, não contribuíram na compreensão do conceito de número racional na forma fracionária, nem ajudou a formalizar o conceito de fração parte-todo a partir de seus significados em todos os problemas analisados. Isso acaba ocorrendo pelo fato de a representação fracionária ser a mesma para grandezas contínuas e discretas, não destacando as situações que permeiam cada uma delas, para a construção dos significados das frações. (Santos, Passos e Borelli, 2024, p. 182)

Os autores referem-se a uma análise realizada em atividades sobre os números racionais na forma fracionária, nas quais tanto os enunciados quanto às soluções apresentadas não contribuem para a construção do conceito de número racional, nem para a formalização dos

conceitos matemáticos e a ssistematização dos procedimentos, uma vez que não estabelecem distinção entre as grandezas contínuas e discretas. A ausência dessa diferenciação pode levar professores e alunos a construírem compreensões limitadas dos números racionais, constituindo-se um obstáculo à aprendizagem de seus diferentes significados.

> Apesar das diferenças entre quantidades contínuas e descontínuas, elas estão baseadas na mesma estrutura lógica, que é a relação parte-todo: a soma das unidades é igual ao valor do todo. Essa estrutura lógica relaciona-se ao fato de que a medida dessas quantidades é essencialmente uma comparação entre duas quantidades da mesma natureza. (Nunes et al. 2009, p. 121)

Essa discussão evidencia que as quantidades contínuas e discretas, compartilham a mesma estrutura lógica, fundamentada na relação parte-todo, embora apresentem caracteristicas distintas.

Como a compreensão desses dois tipos de grandezas se apoia nessa mesma estrutura lógica, a ausência de uma distinção clara entre elas pode dificultar a compreensão dos alunos, comprometendo o estabelecimento de relações entre diferentes tipos de grandezas e a construção dos conceitos relacionados aos números racionais. Nesse sentido, Sousa (2022) destaca:

> Apesar de os autores da BNCC (2017) sugerirem que os professores da Educação Básica podem organizar o ensino de frações, a partir de relações que envolvem os campos dos números naturais, as operações e as representações fracionárias, tais relações têm vínculo muito fraco, só operacional, dificultando aos alunos relacionar os temas. (Sousa, 2022, p. 373)

A autora evidencia uma crítica à forma como a versão da BNCC de 2017 orienta o ensino das frações, ao propor que os professores organizem o ensino a partir das relações entre os campos dos números naturais, das operações e representações e aponta que essas relações são superficiais e essencialmente operatórias. Graça (2022), afirma que a aprendizagem baseada em procedimentos operatórios pode levar os alunos a não conseguirem aplicar o conhecimento adquirido para outras situações. Isso pode dificultar a mobilização desses conhecimentos em contextos diferentes daqueles em que os conteúdos foram apreendidos.

A falta de clareza da explicitação dos significados das grandezas discretas e contínuas na BNCC (2018) pode gerar dificuldades para o professor na organização das atividades, pois ele fica sem referências claras sobre como articular os diferentes significados das frações, o que pode

acarretar prejuízos no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, outras grandezas relevantes para a ampliação da compreensão dos números racionais são as grandezas intensivas e extensivas, que também não são abordadas de forma explícita pela BNCC (2018). Segundo Nunes et al. (2009). “As medidas baseadas na relação entre duas quantidades diferentes são medidas de quantidades intensivas" (p. 122). Além disso, “Quando a medida de uma quantidade baseia-se na comparação de duas quantidades da mesma natureza e na lógica parte-todo, dizemos que a medida refere a uma quantidade extensiva” (p. 122). Os autores apresentam uma compreensão do significado das quantidades intensivas e extensivas no contexto dos números racionais.

A importância do estudo das grandezas intensivas é destacado por Castro e Barbosa, 2020.

> Dessa forma, observando o crescimento dos alunos após a intervenção recebida, os resultados parecem indicar que apresentar o significado de medida no contexto de quantidades intensivas, na fase de construção do conceito de fração, amplia o campo conceitual das frações, bem como auxilia a compreensão dos outros significados da fração.(Castro; Barbosa, 2020, p. 19)

Neste estudo, as autoras destacam a importância da construção do conceito de frações por meio do significado de medida em situações envolvendo as grandezas intensivas. Sugere que essa abordagem favorece uma compreensão mais ampla e profunda dos significados das frações.

Contudo, conforme defendem Nunes e Bryant (2008), a inclusão dos significados associados às grandezas intensivas e extensivas nos currículos escolares é fundamental, uma vez que a sua exploração favorece uma compreensão mais ampla e consistente dos números racionais, tanto por parte dos professores quanto dos estudantes.

O quadro 2, ilustra e exemplifica os significados de grandezas contínuas e discretas, intensivas e extensivas.

Quadro 2: Significados dos números racionais e as grandezas associadas

Significados	Descrição	Grandeza associada
Parte-todo	Representa as partes de um todo	- Continua; comprimento, área, por exemplo: barra de chocolate - Discreta: coleção de objetos contáveis - Extensivas: que podem ser somadas (comprimento, massa)
Quociente	- Continua; comprimento, área,	- Contínuas: divisão de comprimento, massa

	por exemplo: barra de chocolate - Discreta: coleção de objetos contáveis - Extensivas: que podem ser somadas (comprimento, massa)	entre outras - Discreta: partilha de objetos contáveis, por exemplo uma coleção de carrinhos para ser repartido entre 2 crianças. - Extensivas: repartição de uma quantidade total
Razão	Comparação de duas grandezas da mesma natureza	- Intensiva: resultado de uma grandeza independente
Operador	Indica uma transformação proporcional de uma quantidade	- Contínua e discreta: pode multiplicar valores de qualquer natureza - Extensiva: aplicáveis à totais medidos - Intensivo: em contexto de proporção e escalas
Medida	Relaciona uma quantidade a uma unidade de medida, permitindo comparações	- Contínuas: comprimento, tempo, área, volume - Extensiva: variam conforme o total (comprimento total)

Fonte: Elaborado pelos autores.

O quadro 2, apresenta os significados dos números racionais destacados na BNCC (2018), ampliados com a inclusão das grandezas contínuas e discretas, intensivas e extensivas, associadas a possíveis situações em que podem ser desenvolvidos.

Para melhor compreensão, o exemplo a seguir aborda essas grandezas.

O grêmio da escola decidiu vender suco natural durante o recreio para arrecadar dinheiro para as festividades escolares. Para a produção do suco natural, utilizou-se a seguinte receita:

Para cada 1 litro de suco concentrado usaram 3 litros de água, misturando tudo igualmente. Cada copo de 250 ml foi vendido a R$2,50. (elaborado pelos autores).

A partir desse problema podemos identificar as grandezas.

➢ Grandezas contínuas: o volume do suco é uma grandeza contínua e pode assumir qualquer valor dentro de um intervalo, como exemplo é possível medir 0,5 litros, em cada copo de 250 ml obtendo-se a fração $\frac{1}{4}$.

➢ Grandeza discreta: o número de copos descartáveis é uma grandeza discreta, pois só podem ser representados por números inteiros.

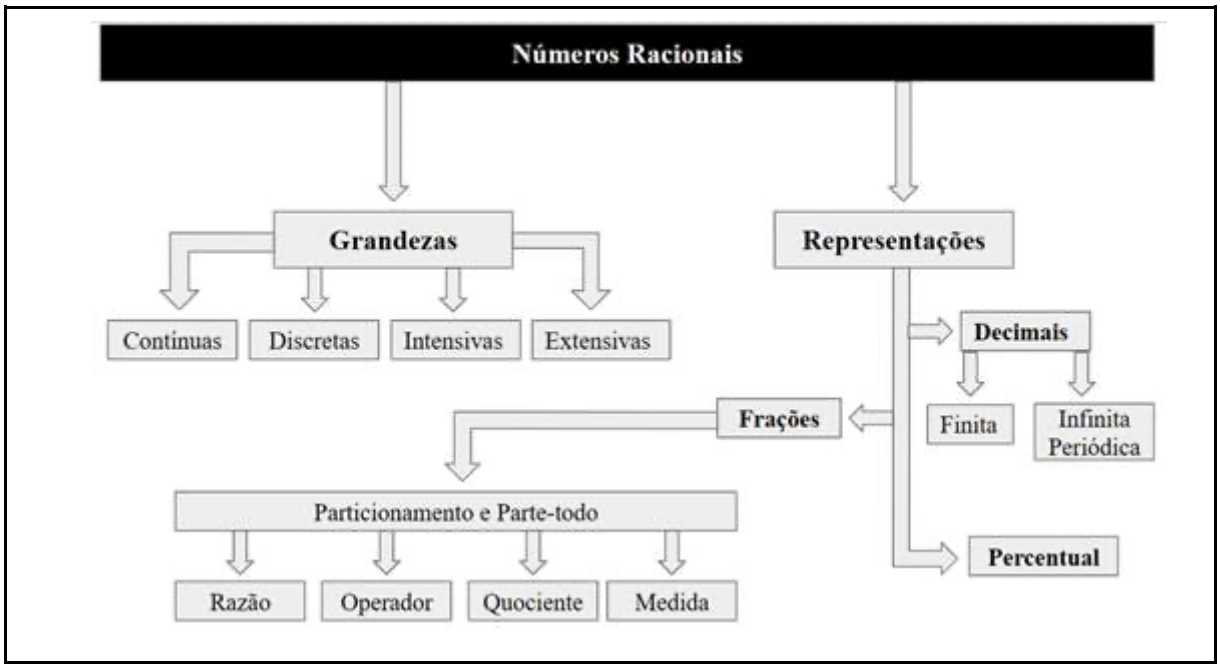
➢ Grandezas intensivas: O preço por copo (R$2,50) ou a concentração da mistura (1 L de concentrado para 3 L de água) são grandezas intensivas, pois representam as

relações entre duas grandezas (valor por unidade de volume, concentração por litro) e não se somam diretamente. A concentração do suco não dobra se misturarmos os dois recipientes com a mesma proporção.

➢ Grandezas extensivas: O volume total do suco é uma grandeza extensiva, porque aumenta proporcionalmente quando somamos as partes dos recipientes do suco concentrado e da água, 1 litro e 3 litros, juntos formam 4 litros, o que está associado à adição de quantidades.

Diante do problema apresentado, com base em uma situação do cotidiano dos alunos e do ambiente escolar, foi possível articular os significados das grandezas. A figura 2 ilustra a esquematização dos significados explícitos e implícitos apresentados na BNCC (2018).

Figura 2: Esquematização dos significados dos números racionais



Fonte: Desenvolvido pelos autores.

A figura 2 ilustra a esquematização dos significados dos números racionais, envolvendo a articulação entre as grandezas e as representações, ressaltando que os números racionais vão muito além da concepção restrita da forma fracionária $\frac{a}{b}$. Nesse sentido, Graça, Ponte

e Guerreiro (2021, p. 711) afirmam que "Cada significado proporciona determinados conhecimentos que são importantes para os alunos pelo que restringir o aluno a apenas a alguns significados dificulta a sua capacidade de construir um conhecimento mais abrangente".

Embora o esquema seja apresentado de maneira hierarquizada, ele pode sugerir uma progressão linear do desenvolvimento conceitual dos números racionais. No entanto, esse processo não ocorre de forma sequencial, pois é dinâmico, recorrente e envolve diferentes aspectos que se articulam ao longo da aprendizagem.

Dessa forma, a compreensão e a exploração dos diferentes significados dos números racionais, articulados as grandezas contribuem para ampliar o entendimento das frações e representações dos números racionais no contexto do ensino, favorecendo a construção do conhecimento com significado mais amplo e articulado.

Considerações Finais

O objetivo deste artigo foi identificar e analisar os significados dos números racionais abordados na BNCC (2018), distinguindo aqueles explicitamente referenciados daqueles apresentados de modo implícito, à luz do referencial teórico adotado. A análise documental evidenciou que o documento contempla os significados tradicionalmente reconhecidos como parte-todo, quociente, razão, operador e medida, sobretudo associados às habilidades dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Esses significados constituem uma base conceitual importante para o desenvolvimento do pensamento numérico, conforme defendem Behr et al. (1983) e Scheffer e Powell (2020).

A investigação revelou que a BNCC (2018) apresenta uma lacuna importante ao não explicitar as grandezas contínuas, discretas, intensivas e extensivas, elementos fundamentais para a compreensão conceitual dos números racionais, conforme apontam Nunes e Bryant (2008) e Nunes et al. (2009). Essa ausência dificulta a compreensão de que os diferentes significados dos números racionais emergem de diferentes naturezas de grandezas, podendo restringir o ensino a abordagens predominantemente procedimentais, como indicam Sousa (2022) e Graça (2022). Desse modo, este estudo amplia as discussões sobre os números racionais ao evidenciar que a

compreensão de seus significados também depende da explicitação das diferentes naturezas das grandezas, aspecto ainda pouco explorado nas análises da BNCC (2018).

Os resultados sugerem que a forma como a BNCC organiza os números racionais pode limitar as possibilidades de construção de significados mais amplos, uma vez que as grandezas não são tratadas de modo sistemático. Como consequência, favorecem-se interpretações restritas, centradas na partição ou na representação simbólica, reduzindo as oportunidades de relacionar os números racionais aos significados de medida, razão, operador e à comparação entre diferentes tipos de grandezas.

Do ponto de vista pedagógico, essas lacunas demandam que o professor assuma uma postura ativa na elaboração de situações de aprendizagem que articulem diferentes significados, representações e tipos de grandezas. Isso implica desenvolver atividades que possibilitem aos alunos transitar entre contextos contínuos e discretos, compreender as relações entre grandezas de natureza distinta e explorar as grandezas intensivas e extensivas em problemas contextualizados.

A pesquisa também indica a necessidade de que futuras revisões da BNCC (2018) explicitem esses elementos, de modo a ampliar a clareza conceitual do documento e favorecer práticas de ensino mais consistentes. Para os pesquisadores da área, abre-se um campo relevante para investigações que examinem:

- como os professores interpretam e implementam o ensino dos números racionais na ausência dessas explicitações;
- como materiais didáticos tratam (ou deixam de tratar) grandezas contínuas, discretas, intensivas e extensivas;
- quais práticas favorecem a construção de significados mais robustos para os números racionais.

Por fim, embora a análise realizada permita identificar importantes contribuições e limitações da BNCC (2018), este estudo se restringiu à análise documental. Pesquisas futuras poderão incorporar análises de práticas de sala de aula, produções de alunos e processos de formação de professores, ampliando a compreensão sobre como os diferentes significados dos

números racionais e as grandezas associadas são efetivamente mobilizados e construídos no cotidiano escolar.

Referências

BEHR, M. et al. **Rational Number Concepts**. In: LESH, R.; LANDAU, M. (eds.), Acquisition of Mathematics Concepts and Processes. New York: Academic Press, 1983. p. 91-125.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Versão final. Brasília: Mec, 2018.

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

CASTRO, F. C.; BARBOSA, H. J. Quantidades intensivas: análise de uma intervenção com alunos do 5° ano do Ensino Fundamental. **Ensino e Multidisciplinaridade**, v. 6, n. 2, p. 1 - 20, 2020. DOI: 10.18764. Disponível em https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/16278. Acessado em 01 nov. 2025.

FISHER, J. Frações: Particionamento e o conceito de parte-todo. **Conjunto: Informações de Pesquisa para Professores**, *2* , 12–19. 2009. Disponível em https://doi.org/10.18296/set.0482. Acessado em: 02 nov. 2025.

GRAÇA, S. I. A. **Desenvolver a Compreensão dos Números Racionais**: Uma Experiência De Ensino no 5.º ano de Escolaridade. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Lisboa, Lisboa, 2022.

GRAÇA, S. I.; PONTE, J. P.; GUERREIRO, António. Quando as Frações não São Apenas Partes de um Todo…! Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v. 23, n. 1, p. 683-712, 2021. https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/51571. Acessado em: 15 nov. 2025.

NIVEN, I. M. Números: racionais e irracionais. Trad. Renate Watanabe. Sociedade Brasileira de Matemática. RJ. 1984.

NUNES, T.; CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; BRYANT, P. **Educação Matemática - Números e operações numéricas**. Cortez Editora. SP. 2009.

NUNES, T.; BRYANT, Peter. **Understanding rational numbers and intensive quantities**. London: Nuffield Foundation, (2008).

PINHAL, D. V. R.; SOUZA, M. A. V. F. **Aritmética de Frações.** Edifes Acadêmico, Vitória, ES, 2022. ISBN: 978-85-8263-601-5. Disponível em:

https://educimat.ifes.edu.br/index.php/produtos-educacionais. Acessado em: 09 nov. 2025.

SCHEFFER, N. F.; POWELL, A. B. Frações Na Educação Básica: O Que Revelam As Pesquisas Publicadas No Brasil De 2013 A 2019. **RPEM**, Campo Mourão, Paraná, Brasil, v. 09, n. 20, p. 08 a 37, nov.-dez. de 2020. DOI: https://doi.org/10.33871/22385800.2020.9.20.8-37. Disponível em: https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6259. Acessado em 05 nov. 2025.

SOUSA, M. C. A organização do ensino de fração na Educação Básica a partir do movimento lógico-histórico. **Obutchénie**: **R. de Didát. e Psic. Pedag**, v.6, n.2, p.358-383. 2022. ISSN: 2526-7647. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/66639. Acessado em: 27 nov. 2025

SOUZA, S. A. L.; SOUSA, M. P.; ARAGÃO, W. H.. Dialogando Sobre a BNCC, o Currículo e a sua Interferência para a Formação de Professores. **RPGE – Revista on-line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 24, n. 2, p. 412 - 424, 2020. E-ISSN:1519-9029. Disponível em https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/13536. Acessado em 27 out. 2025.

PINHAL, D. V. R.; SOUZA, M. A. V. F. **Aritmética de Frações.** Edifes Acadêmico, Vitória, ES, 2022. ISBN: 978-85-8263-601-5. Disponível em https://educimat.ifes.edu.br/index.php/produtos-educacionais. Acessado em 09 nov. 2025.

SANTOS, E. F.; PASSOS, A. M. A.; BORELLI, S. S. O conceito de frações e os significados apresentados nos materiais curriculares da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo. ***Ensino Da Matemática Em Debate***, *11*(3), 166–183. 2024. ISSN 2358-4122 Disponível em https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/67243. Acessado em 27 out. 2025.