

## Raciocínio matemático em documentos e orientações curriculares: o que a literatura destaca?

Giane Fernanda Schneider Gross<sup>1</sup>

Arnold Vinicius Prado Souza<sup>2</sup>

André Luis Trevisan<sup>3</sup>


**Resumo:** Este estudo destaca o que a literatura publicada nos últimos 5 anos aponta sobre o raciocínio matemático (RM) no que tange aos documentos e orientações curriculares nacionais e internacionais. Para isso, realizou-se uma pesquisa qualitativa bibliográfica com utilização de critérios pré-estabelecidos para seleção das publicações. Ao todo, 24 artigos foram selecionados e três aspectos são discutidos nas análises: (i) identificação de documentos e orientações curriculares que fazem menção ao RM, (ii) como ocorre a menção ao RM, e (iii) discussões e orientações didáticas. Os resultados indicam que a presença do termo RM nos documentos e orientações curriculares ainda é polissêmica, e que os pesquisadores não apresentam uma definição ou uma direção para seu efetivo desenvolvimento no contexto escolar. Neste sentido, é importante relacionar a formação de professores, os documentos curriculares e as práticas que possam contribuir para o desenvolvimento do RM dos estudantes.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Raciocínio Matemático. Orientações Curriculares. Pesquisa Bibliográfica.


## Mathematical reasoning in curriculum documents and guidelines: what does the literature highlight?

**Abstract:** The present article aims to discuss what the literature published in the last 5 years highlights about mathematical reasoning (MR) with regard to national and international curriculum documents and guidelines. To this purpose, a qualitative bibliographical research was conducted, which, by means of pre-established criteria for the selection of materials in six databases, resulted in 24 articles. After the full readings of these articles, we focused on three important aspects, to be listed: (i) identification of documents and curriculum guidelines that mention the MR, (ii) how the mention of MR occurs, and (iii) discussions and didactic guidelines, highlighting resources, methodologies, and actions promoting MR. The results indicate that the presence of the term MR in curriculum documents and guidelines is still polysemic, and researchers do not present a definition or a direction for its effective development in the school context. In this way, we conclude that it is important to relate the teacher education, the curriculum documents and the practices that may promote the development of students' MR.

**Keywords:** Mathematics Teaching. Mathematical Reasoning. Curricular Guidelines.

<sup>1</sup> Doutoranda em Ensino de Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Professora da Secretaria de Estado de Educação do Paraná (SEED-PR). Paraná, Brasil. ✉ [giane.fer@gmail.com](mailto:giane.fer@gmail.com)  <https://orcid.org/0000-0002-5225-6484>.

<sup>2</sup> Doutorando em Ensino de Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Paraná, Brasil. ✉ [arnoldvinicius@alunos.utfpr.edu.br](mailto:arnoldvinicius@alunos.utfpr.edu.br)  <https://orcid.org/0000-0001-5754-500X>.

<sup>3</sup> Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Professor do Mestrado em Ensino de Matemática e do Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia, ambos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Paraná, Brasil. ✉ [andreluistrevisan@gmail.com](mailto:andreluistrevisan@gmail.com)  <https://orcid.org/0000-0001-8732-1912>.

Bibliographic Research.

## El razonamiento matemático en los documentos y directrices curriculares: ¿Qué muestra la literatura?

**Resumen:** El presente artículo pretende mostrar una revisión de literatura publicada en los últimos 5 años sobre el razonamiento matemático (RM) respecto a los documentos y directrices curriculares nacionales e internacionales. Para ello, se realizó una investigación cualitativa y bibliográfica que, mediante criterios preestablecidos de selección de materiales en seis bases de datos, dio como resultado 24 artículos. Tras la realización de las lecturas completas de estos artículos, nos centramos en tres aspectos importantes: (i) la identificación de los documentos y directrices curriculares que menciona el RM, (ii) cómo es citado el RM, y (iii) las discusiones y orientaciones didácticas, destacando los recursos, metodológicos y acciones que promueven el RM. Como resultados, destacamos que la presencia del término RM en documentos y directrices curriculares es todavía polisémica, y que los investigadores no presentan una definición ni una orientación para su desarrollo efectivo en el contexto escolar. En este sentido, concluimos que es importante relacionar la formación del profesor, los documentos curriculares y las prácticas con las tareas que pueden contribuir al desarrollo del RM de los alumnos.

**Palabras clave:** Enseñanza de las Matemáticas. Razonamiento Matemático. Currículum. Investigación Bibliográfica.

### 1 Introdução

Proporcionar um ensino que contribua para o desenvolvimento do Raciocínio Matemático (RM) dos estudantes é uma preocupação tanto de professores que lecionam a disciplina de Matemática quanto de pesquisadores que investigam sobre seu ensino (BRODIE, 2010). De modo bastante simplificado, “raciocinar matematicamente consiste em fazer inferências justificadas [...] ou seja, utilizar informação matemática já conhecida para obter, justificadamente, novas conclusões” (MATA-PEREIRA e PONTE, 2018, p. 782). Essa temática vem ganhando espaço internacionalmente há algumas décadas em razão de visões contemporâneas sobre a importância da Matemática para a formação crítica do cidadão, com implicações em relação ao que significa aprender Matemática com sucesso (GOOS e KAYA, 2020). Mais recentemente, o tema insere-se em pesquisas nacionais (CARNEIRO *et al.*, 2022), visando contribuir para promoção de ações que levem a um melhor desempenho dos estudantes nesta disciplina, bem como na formulação de políticas públicas para formação inicial e continuada de professores.

No âmbito da Base Nacional Curricular Comum do Brasil — BNCC (BRASIL, 2018), não se explora profundamente o tema, sendo, sua referência mais explícita, apontar que o Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do

*letramento matemático*, definido como “as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas” (BRASIL, 2018, p. 26).

Assim, mesmo com sua menção em diferentes espaços e contextos, incluindo documentos e orientações curriculares oficiais de educação tanto no Brasil (como é o caso da BNCC) quanto em âmbito internacional (NCTM, 2000; OCDE, 2006), o termo RM descrito nesses documentos não se faz presente de forma clara e objetiva. Neste sentido, embora se justifique sua importância na Educação Matemática, trata-se de um termo polissêmico que “tende a ser vago, não sistemático e até mesmo contraditório de um documento para outro”. (JEANNOTTE e KIERAN, 2017, p. 2).

Nos vários contextos em que é utilizado, o termo RM pode remeter a “algo” a ser “construído”, “mobilizado”, “compreendido”, “desenvolvido”, interpretado junto aos estudantes de diferentes níveis de escolaridade, em diferentes momentos da ação docente. Não se restringe a questões específicas de conteúdo matemático (embora as englobe), apresentando diferentes focos e estilos a serem investigados. (KOLLOSCH, 2021).

Nesse sentido, é relevante analisar o que está sendo produzido na área, em especial, para melhor compreender o RM e sua presença em documentos e orientações curriculares. Essa investigação atenta-se, assim, em responder a seguinte questão de pesquisa: *o que a literatura publicada nos últimos 5 anos aponta acerca do RM no que se refere aos documentos e orientações curriculares nacionais e internacionais?* No intuito de responder tal questão, foram realizadas buscas em seis diferentes bases de dados a fim de ampliar o máximo possível os resultados e proporcionar uma melhor compreensão das articulações entre RM e documentos e orientações curriculares, nacionais e internacionais, vigentes nos países em que foram realizadas as pesquisas.

## **2 Percorso Metodológico**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de caráter bibliográfico (GIL, 2008), que tem, por objetivo, permitir que o pesquisador realize uma imersão em diferentes materiais no intuito de explorar materiais, livros e artigos científicos elaborados por diferentes autores em diferentes perspectivas. Desse modo, para esta pesquisa,

optou-se pela realização de um levantamento de artigos publicados entre os anos de 2017 e 2022, com intuito de apresentar o que está sendo produzido e estudado sobre o tema RM, no que se refere aos documentos e orientações curriculares nacionais e internacionais.

As buscas foram realizadas em seis bases de dados. A constar: Portal de Periódicos da CAPES (biblioteca virtual que disponibiliza um vasto acervo das pesquisas realizadas no Brasil e internacionalmente), *Web of Science* (base multidisciplinar contendo artigos renomados de diversas revistas), *ScienceDirect* (plataforma contendo revistas científicas bem como seus artigos científicos), *Scopus* (base de dados científicos de jornais e revistas acadêmicas), *Education Resources Information Center* (ERIC) (base de dados contendo conteúdo acadêmico sobre a educação) e *Scielo* Brasil (biblioteca virtual com revistas científicas).

Ao iniciar as procuras, foram utilizados termos tanto em Língua Portuguesa quanto em Língua Inglesa. São eles: “raciocínio matemático”, “*mathematical reasoning*”, “BNCC”, “Base Nacional Comum Curricular” e “*curriculum documents*”. A definição das *strings* foi pensada utilizando tais termos combinados com conectivos lógico booleanos, com o intuito de revelar o máximo possível de artigos publicados nos últimos cinco anos. Na Tabela 1, pode-se verificar quais foram as *strings* criadas, bem como a quantidade de artigos encontrados em uma primeira busca.

Tabela 1: Busca inicial nas bases

<b>String de busca</b>	<b>CAPES</b>	<b>Web of Science</b>	<b>ScienceDirect</b>	<b>Scopus</b>	<b>ERIC</b>	<b>Scielo Brasil</b>
"raciocínio matemático" AND "BNCC"	12	0	0	0	0	0
" <i>mathematical reasoning</i> " AND " <i>common national curriculum base</i> "	2	0	0	0	0	0
" <i>mathematical reasoning</i> " AND " <i>curriculum documents</i> "	46	3	15	0	10	0
"raciocínio matemático" AND "Base Nacional Comum Curricular"	16	0	0	0	0	0
TOTAL (por base)	76	3	15	0	10	0
TOTAL						104

Fonte: Dados da Pesquisa

As bases que mais revelaram artigos foram a CAPES e *ScienceDirect*, sendo que *Scopus* e *Scielo* Brasil não retornaram nenhum material. A partir deste dado,

pode-se constatar que há um limitado número de publicações que se referem, de forma combinada, ao RM e aos documentos e orientações curriculares.

Ao todo, foram revelados, na primeira busca, 104 artigos. A seleção do *corpus* da pesquisa ocorreu a partir dos seguintes critérios estabelecidos:

- Publicações realizadas nos últimos cinco anos;
- Presença de, pelo menos, um termo no título, resumo ou palavras-chaves que remetesse ao RM e aos documentos e orientações curriculares;
- A relevância e discussões dessa temática específica nos artigos selecionados.

Definidos os critérios para seleção e classificação, foram desconsiderados os artigos repetidos entre as bases e aqueles que não corroboravam com as *strings* de buscas. Dessa forma, ao aplicar o primeiro critério, o que se refere ao tempo de publicação, foram selecionados 61 artigos, dos quais oito apareceram em duplicidade e, portanto, desconsiderados, restando 53 artigos para prosseguir nas escolhas.

Ao aplicar o próximo critério, que se atenta à presença dos termos no título, resumo ou palavras-chave, 25 foram excluídos, pois não estava contido neles ao menos um dos termos. Dos 28 artigos restantes, foram realizadas as leituras integrais para verificação do último critério: se a pesquisa apresentava relevância da temática, ou seja, se na pesquisa estavam sendo apresentadas discussões envolvendo o RM e os documentos e as orientações curriculares. Constatou-se, então, que quatro artigos não expressaram apontamentos sobre os termos. Assim, terminadas as leituras, 24 artigos foram classificados e selecionados. Eles estão dispostos no Quadro 1 por ordem cronológica.

Quadro 1: Artigos classificados e selecionados para análise

	Base	Título	Autor (ano)	Periódico
1	CAPES	“Developing interactive mathematical talk: investigating student perceptions and accounts of mathematical reasoning in a changing classroom context”	Hunter (2017)	Cambridge Journal of Education
2	CAPES ERIC	“How Do Higher-Education Students Use Their Initial Understanding to Deal with Contextual Logic-Based Problems in Discrete Mathematics”	Lubis e Nasution (2017)	School Effectiveness and School Improvement
3	ERIC	“Peer Observation as Professional Learning about	Herbert e Bragg (2017)	Mathematics Education

		Mathematical Reasoning”		Research Group of Australasia
4	CAPES	“The role of context and context familiarity on mathematics problems”	Almuna Salgado (2017)	Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa
5	CAPES	“Assessing mathematical competencies: an analysis of Swedish national mathematics tests”	Boesen <i>et al.</i> (2018)	Scandinavian Journal of Educational Research
6	CAPES	“Curriculum Alignment: Performance Types in the Intended, Enacted, and Assessed Curriculum in Primary Mathematics and Science Classrooms”	Ziebell e Clarke (2018)	Studia Paedagogica
7	CAPES ERIC <i>Web of Science</i>	“Early algebra: Repeating pattern and structural thinking at foundation phase”	Plessis (2018)	South African Journal of Childhood Education
8	CAPES	“Identifying, promoting, and assessing reasoning focused on analysing”	Bragg <i>et al.</i> (2018)	International Journal of Science and Mathematics Education
9	<i>ScienceDirect</i>	“Narrative and inquiry as a basis for a design framework to reconnect mathematics curriculum with students”	Makar <i>et al.</i> (2018)	Educational Technology Research and Development
10	CAPES	“Narrative-first approach: Teaching mathematics through picture story books”	Russo e Russo (2018)	Australian Primary Mathematics Classroom
11	ERIC	“What can be learned from teachers assessing mathematical reasoning: A case study”	Bragg e Herbert (2018)	Mathematics Education Research Group of Australasia
12	CAPES	“A educação algébrica e a resolução de problemas numéricos no 6º. Ano do ensino fundamental: prelúdio ao pensamento algébrico”	Campos e Farias (2019)	Educação Matemática Pesquisa
13	CAPES	“Dewey and Mathematical Practice: Revisiting the Distinction between Procedural and Conceptual Knowledge”	Österman e Bråting (2019)	Journal of Curriculum Studies
14	<i>ScienceDirect</i>	“Investigating young students’ multiplicative thinking: The 12 little ducks’ problem”	Cheeseman <i>et al.</i> (2020)	Journal of Mathematical Behavior
15	CAPES	“Kinds of Mathematical Reasoning Addressed in Empirical Research in Mathematics Education: A Systematic Review”	Hjelte <i>et al.</i> (2020)	Education Sciences



16	CAPES	“Práticas de professores do ensino fundamental durante a resolução de problemas de contagem”	Teixeira (2020)	Educação Matemática em Pesquisa
17	CAPES	“Processos do Raciocínio Matemático Mobilizados por Estudantes de 6º Ano do Ensino Fundamental ao Resolverem uma Tarefa de Geometria”	Carneiro <i>et al.</i> (2020)	Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática
18	ERIC <i>Web of Science</i>	“Factors in a professional learning program to support a teacher’s growth in mathematical reasoning and its pedagogy”	Herbert e Bragg (2021)	Mathematics Education Research Journal
19	CAPES	“Habilidades Matemáticas na Base Nacional Comum Curricular: Vislumbrando Caminhos Analíticos”	Dias e Barbosa (2021)	Jornal Internacional de estudos em educação matemática
20	CAPES	“Matemática na Comunidade: um contexto educativo para a aprendizagem social e desenvolvimento do pensamento algébrico”	Giusti e Groenwald (2021)	Educação Matemática em Pesquisa
21	ERIC <i>Web of Science</i>	“Overcoming Challenges in Assessing Mathematical Reasoning”	Herbert (2021)	Australian Journal of Teacher Education
22	CAPES	“Prática profissional de professores dos anos iniciais e o pensamento algébrico: contribuições a partir de uma formação continuada”	Ferreira <i>et al.</i> (2021)	Educação Matemática em Pesquisa
23	ERIC	“Research as a resource in a high-school calculus curriculum”	Dreyfus <i>et al.</i> (2021)	ZDM – Mathematics Education
24	<i>ScienceDirect</i>	“Engagement with a formative assessment rubric: A case of mathematical reasoning”	Herbert <i>et al.</i> (2022)	International Journal of Educational Research

Fonte: Autoria Própria (2022).

Na próxima seção, estão dispostas as análises dos resultados encontrados nos 24 artigos.

### 3 Análise dos dados

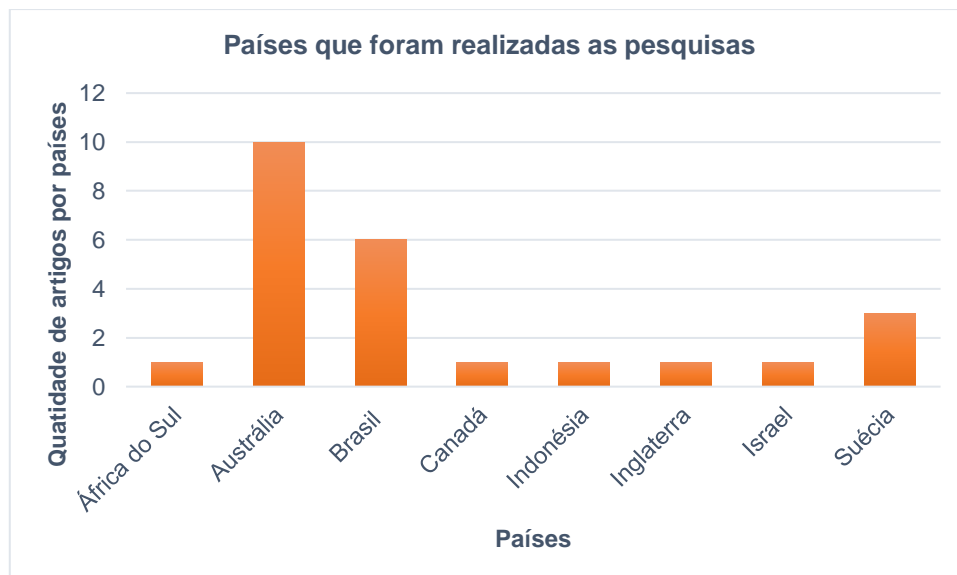
Nesta seção, destacamos os principais aspectos observados, buscando evidenciar o que a literatura publicada nos últimos cinco anos aponta acerca do RM em termos de documentos e orientações curriculares nacionais e internacionais. Para tanto, compreendemos relevante tornar explícitos aspectos envolvendo: (i) a identificação de documentos e orientações curriculares que fazem menção ao RM, (ii) como ocorre a menção ao RM e (iii) que discussões e orientações didáticas,

destacando recursos, metodologias e ações promotoras do RM, podem ser pensadas a partir dos documentos. Para isso, utilizamos a técnica de análise descritiva dos dados, que permeia pelo intuito de identificar possíveis caminhos ou lacunas (REIS; REIS, 2002) de acordo com a delimitação pretendida ((i); (ii); (iii)). Entendemos, a partir da análise, que os aspectos (i), (ii) e (iii) são importantes pontos a serem destacados quando se pretende investigar como o RM se apresenta. Nas seções 3.1 a 3.3, apresentamos cada um deles.

### 3.1 Documentos e orientações curriculares que fazem menção ao RM

Para iniciar a análise dos dados, no Gráfico 1, estão detalhados os países de origem dos documentos e orientações curriculares mencionados nos artigos. Somente a pesquisa de Hjelte *et al.* (2020) que não apresenta um local/contexto de estudo, pois se trata de uma revisão sistemática, apresentando dados referentes às diferentes tipologias de RM. Além disso, uma das pesquisas (HERBERT e BRAGG, 2017) englobou dois países, Austrália e Canadá. Sendo assim, ao verificar o Gráfico, apresentam-se 24 países dispostos de acordo com os 23 artigos que contém país de referência para o estudo.

Gráfico 1: Países que foram realizadas as pesquisas



Fonte: Autoria Própria (2022).

O país que mais se destacou em pesquisas publicadas nos últimos anos, em relação às bases pesquisadas, foi a Austrália, com 10 artigos. A constar: Almuna Salgado (2017), Bragg e Herbert (2018), Cheeseman *et al.* (2020), Herbert e Bragg (2017), Herbert (2021), Herbert e Bragg (2021), e Herbert *et al.* (2022), Makar *et al.*



(2018), Russo e Russo (2018) e Ziebell e Clarke (2018). Um ponto a se destacar aqui é que das dez pesquisas realizadas na Austrália, cinco delas contém, como um dos autores, a pesquisadora Sandra Herbert (BRAGG e HERBERT, 2018; HERBERT, 2021; HERBERT e BRAGG, 2017; HERBERT e BRAGG, 2021; HERBERT *et al.*, 2022). Em segundo lugar, está o Brasil, com seis pesquisas (CAMPOS e FARIAS, 2019; CARNEIRO *et al.*, 2020; DIAS e BARBOSA, 2021; FERREIRA *et al.*, 2021; GIUSTI e GROENWALD, 2021; TEIXEIRA, 2020).

Indicados os países citados nas pesquisas, evidenciamos, agora no Quadro 2 por ordem cronológica de publicação dos artigos, os treze documentos e/ou orientações curriculares mencionados em cada um deles.

Quadro 2: Documentos e/ ou orientações curriculares mencionadas nos artigos

Documento e/ou Orientação Curricular	Autor (ano)
<i>Australian Curriculum: Mathematics</i> (AUSTRÁLIA, 2017)	Almuna Salgado, 2017; Herbert e Bragg (2017); Bragg e Herbert (2018); Ziebell e Clarke (2018); Bragg <i>et al.</i> , (2018); Makar <i>et al.</i> (2018); Russo e Russo (2018); Cheeseman <i>et al.</i> (2020); Herbert (2021); Herbert e Bragg (2021); Herbert <i>et al.</i> (2022)
BNCC (BRASIL, 2018)	Campos e Farias (2019); Teixeira (2020); Carneiro <i>et al.</i> (2020); Dias e Barbosa (2021); Giusti e Groenwald (2021); Ferreira <i>et al.</i> (2021)
<i>Common Core State Standards Initiative</i> (CCS) (ESTADOS UNIDOS, 2020)	Herbert (2021)
<i>Curriculum and Assessment Policy Statement</i> (AFRICA, 2018)	Plessis (2018)
<i>Indonesian curriculum</i>	Lubis e Nasution (2017)
<i>K–12 Computer Science Framework</i> (ESTADOS UNIDOS, 2016) <i>National Curricular Document in Israel</i>	Dreyfus <i>et al.</i> (2021)
<i>National Curriculum Document for England</i> (INGLATERRA, 2013)	Hunter (2017)
<i>National Curriculum Framework</i> (SUÉCIA, 2005)	Boesen <i>et al.</i> (2018)
Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998)	Campos e Farias (2019)
Programme for International Student Assessment (PISA)	Hjelte <i>et al.</i> (2020)

(FRANÇA, 2012) <i>Competencies and the Learning of Mathematics</i> (KOM) (NISS, 2003)	
<i>Swedish National Curriculum</i> (SUÉCIA, 2011)	Österman e Bråting (2019)

Fonte: Autoria Própria (2022)

Ao realizar a análise da presença do termo RM nos documentos citados nos artigos, verificou-se que os autores, embora mencionem tais documentos, não evidenciam como o RM está contido ou discutido. Diante disso, direcionamos nossos olhares para o(s) documento(s) e/ou orientações curriculares originais a fim de procurar como o RM se apresenta. No Quadro 3, a seguir, destacamos os sites utilizados para acesso a esses materiais, não tendo sido localizados dois deles: *Indonesian curriculum* e o *National Curricular Document in Israel*.

Quadro 3: Relação dos documentos ou orientações curriculares e os sites de localização

Documento Curricular	Site de localização	País de Origem
<i>Australian Curriculum: Mathematics</i> (AUSTRÁLIA, 2017)	<a href="https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/mathematics/">https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/mathematics/</a>	Austrália
BNCC (BRASIL, 2018)	<a href="http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf">http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf</a> <a href="http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf">http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf</a>	Brasil
<i>Common Core State Standards Initiative</i> (CCS) (ESTADOS UNIDOS, 2020)	<a href="https://www.corestandards.org/">Standards for Mathematical Practice   Common Core State Standards Initiative (corestandards.org)</a>	Estados Unidos
<i>Curriculum and Assessment Policy Statement</i> (ÁFRICA, 2018)	<a href="https://www.education.gov.za/Curriculum/CurriculumAssessmentPolicyStatements(CAPS).aspx">https://www.education.gov.za/Curriculum/CurriculumAssessmentPolicyStatements(CAPS).aspx</a>	África
<i>K–12 Computer Science Framework</i> (ESTADOS UNIDOS, 2016)	<a href="https://k12cs.org/">https://k12cs.org/</a>	Estados Unidos
<i>National Curriculum Document for England</i> (INGLATERRA, 2013)	<a href="https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-primary-curriculum">https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-primary-curriculum</a>	Inglaterra
<i>National Curriculum Framework</i> (SUÉCIA, 2005)	<a href="https://educationd.com/ncf-2005/">https://educationd.com/ncf-2005/</a>	Suécia
Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998)	<a href="http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf">http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf</a>	Brasil

Programme for International Student Assessment (PISA) (FRANÇA, 2012)	<a href="https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-volume-V.pdf">https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-volume-V.pdf</a>	França
<i>Competencies and the Learning of Mathematics</i> (KOM) (NISS, 2003)	<a href="https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10649-019-09903-9.pdf">https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10649-019-09903-9.pdf</a>	Dinamarca
<i>Swedish National Curriculum</i> (SUÉCIA, 2011)	<a href="https://www.skolverket-se.translate.google.com/andrasprak-other-languages/english-engelska?_x_tr_sl=en&amp;_x_tr_tl=pt&amp;_x_tr_hl=pt-BR&amp;_x_tr_pto=sc">https://www.skolverket-se.translate.google.com/andrasprak-other-languages/english-engelska?_x_tr_sl=en&amp;_x_tr_tl=pt&amp;_x_tr_hl=pt-BR&amp;_x_tr_pto=sc</a>	Suécia

Fonte: Autoria Própria (2022)

Procedemos, então, à análise desses materiais. Realizando uma busca do termo RM identificamos que, embora seja citado no documento, não há uma definição explícita, algum autor de referência ou, ainda, discussões e orientações didáticas sobre ações dos professores para seu desenvolvimento.

Realizamos, então, um estudo desses documentos e orientações curriculares descritos no Quadro 3, e, em articulação com discussões apresentadas nos artigos originais, organizamos uma breve síntese dos onze documentos.

No documento *Australian Curriculum: Mathematics* (AUSTRÁLIA. 2017), que mais se revelou presente nos artigos, aborda-se o RM atrelado ao desenvolvimento de capacidades lógicas e de ações específicas em todos os níveis de ensino. Segundo esse documento, espera-se que o desenvolvimento do RM ocorra de maneira gradativa e que no decorrer do processo educacional ele se amplie a partir de ações de avaliação de procedimentos, explicações e generalizações. O desenvolvimento do RM pressupõe propor, aos estudantes, situações que demandem a explicação das escolhas realizadas, a justificativa das estratégias escolhidas para resolução de determinada tarefa, bem como a compreensão dos procedimentos utilizados. Dessa forma, nesse documento oficial, sugere-se um aprofundamento do RM ao longo dos níveis de ensino, para que, ao final de sua formação em âmbito da Educação Básica, ele consiga deduzir, justificar estratégias, explicar procedimentos, estabelecer relações com outros componentes matemáticos, comparar e contestar ideias, provar e contextualizar formulações, fazendo suas inferências no decorrer do processo.

Na BNCC (BRASIL, 2018), documento curricular oficial brasileiro mencionado em seis dos artigos selecionados, apresentam-se, como formas de desenvolvimento do RM, aquelas práticas que envolvam a interação entre os estudantes e com o

professor, realizando investigações, elaborando explicações e justificações na resolução de problemas com conteúdo matemático. O documento destaca também o raciocinar logicamente, formular e testar conjecturas, avaliar, validar, argumentar e realizar os registros das atividades, que, do ponto de vista cognitivo, podem apresentar diferentes domínios, favorecendo processos de simbolização e abstração.

Documento anterior à BNCC (BRASIL, 2018), os PCN (BRASIL, 1998) de Matemática são citados por Campos e Farias (2019), destacando a presença desta disciplina em situações do contexto do estudante, apresentando muitas aplicações no cotidiano e a possibilidade em estabelecer relações com outras áreas do conhecimento. Reforça, assim, a Matemática como um amplo campo de relações e, como tal, aponta a necessidade de instigar a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair como formas de desenvolvimento do raciocínio lógico. Para recursos ao desenvolvimento do raciocínio, os autores destacam a utilização de jogos que, além do desenvolvimento social, promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico. O trabalho com situações- problemas também é destacado por permitir que o estudante consiga validar as estratégias e os resultados, fazendo uso de diferentes formas de raciocínio e de diferentes processos matemáticos. Observa-se ainda menção ao RM como desenvolvendo-se de maneira gradativa, a partir da experiência de cada estudante.

O artigo dos autores Hjelte *et al.* (2020), faz menção RM no contexto do PISA (FRANÇA, 2012), embora sem uma definição explícita do seu significado. Ele retrata o desenvolvimento e avaliação de habilidades necessárias para o estudante, para que dominem o raciocínio de forma geral, utilizando de diferentes mecanismos como a lógica e a resolução de problemas.

Já o projeto dinamarquês KOM (NISS, 2003), liderado pelo pesquisador Mogens Niss, que objetivou aprofundar conhecimentos sobre as competências e aprendizagens matemáticas, é mencionado no artigo de Hjelte *et al.* (2020). Para Niss (2003) e Niss e Hojgaard (2011), as competências matemáticas referem-se à capacidade de conhecer, compreender, julgar, fazer, usar e possuir opiniões sobre os fatos matemáticos. Na descrição do projeto, o RM refere-se a lidar com informações dadas, sabendo tratá-las e analisá-las. Nesse sentido, raciocinar matematicamente implica acompanhar e avaliar o seu próprio raciocínio e o do outro, compreender a lógica por trás de um exemplo e de um contraexemplo, descobrindo, dessa forma, as

principais ideias matemáticas, como executá-las, transformá-las e modificá-las a partir da criação de novas conjecturas, da generalização e da validação.

O *National Curriculum Document for England* (INGLATERRA, 2013), mencionado no artigo de Hunter (2017), apresenta o RM como um conjunto de habilidades que incluem a compreensão e o uso da linguagem Matemática. Seu desenvolvimento se dá por meio de tarefas que levem os estudantes a opinar, utilizando diferentes procedimentos para concluir processos que envolvam deduções por meio de uma linguagem Matemática que possa explicar suas generalizações, provando, dessa maneira, as suas inferências.

A pesquisa de Boesen *et al.* (2018), de origem Sueca, destaca o *National Curriculum Framework* (SUÉCIA, 2005). Neste documento, consta que o RM precisa ser estudado e planejado pelos professores. No que se refere aos estudantes, pondera a importância da dedução, e que uma das possibilidades de ocorrer o RM poderia ser a partir de construções e provas dessas deduções, pois objetiva-se desenvolver argumentos, avaliação, validação, investigação e conjecturas.

A iniciativa educativa dos Estados Unidos que visa ampliar para todo o território o ensino e aprendizagem de Língua Inglesa, Artes e Matemática é o documento CCS (ESTADOS UNIDOS, 2020). Em tal documento, o RM é definido como raciocínio abstrato quantitativo que implica hábitos de criação e representações de problemas, que podem ampliar a capacidade de realizar argumentos, distinção de lógicas, explicação e interpretação, usando referências concretas, como desenhos, objetos diagramas ou descrições. Algo importante, neste processo, é argumentar e explicar suas inferências.

O Currículo K-12 (ESTADOS UNIDOS, 2016), que tem origem nos Estados Unidos, apresenta, em sua descrição, o ensino de programação nos diferentes níveis de ensino, levando em consideração a resolução de problemas, algoritmos, abstração, entre outros. Na pesquisa de Dreyfus *et al.* (2021), o currículo K-12 é mencionado pelo fato de trabalhar com os estudantes as habilidades do RM de forma cooperativa ao resolver problemas, bem como desenvolver e utilizar abstrações, relacionando-os aos processos de pensamento dos estudantes.

O currículo de origem Africana, *Curriculum and Assessment Policy Statement* (AFRICA, 2010) apresenta o RM como uma forma de analisar, avaliar e criar a partir da interpretação e desenvolvimento de planejamentos de acordo com o avanço das

etapas, dos algoritmos. Para isso, ele apresenta, como possibilidade, o trabalho com padrões, em que os estudantes ampliam seus aprendizados copiando, escrevendo, reconhecendo e criando padrões de resoluções. Este currículo foi indicado no artigo de Plessis (2018), que discutiu sobre a realização de planejamentos que possibilitem os estudantes criar e melhorar conhecimentos, fazendo uso de sequências e buscando padrões de regularidade para, assim, expressar as generalizações.

*Indonesian curriculum* mencionado no artigo de Lubis e Nasution (2017), e o *National Curricular Document in Israel*, referido pelos autores Dreyfus *et al.* (2021), são documentos que não foram localizados, não sendo possível sua leitura na íntegra. Todavia, Lubis e Nasution (2017) destacam que o currículo de Matemática para o Ensino Superior abrange competências, métodos e comprovações, conjecturas e princípios de indução, no que se refere ao desenvolvimento do RM. Para os autores Dreyfus *et al.* (2021), fica clara a necessidade de um currículo que apresente como o RM precisa ser trabalhado e assegurado nas escolas a partir do pensamento lógico, crítico e algorítmico.

Finalizadas as apresentações dos documentos e orientações curriculares, direcionamos a apresentação de outro aspecto, que foca em “como”, nos materiais analisados, o RM é mencionado.

### **3.2 Como o RM é mencionado?**

Em relação ao modo “como” o RM é mencionado nos materiais em análise (tanto nos 24 artigos quanto nos documentos e orientações curriculares consultados), destacamos o que eles ressaltam sobre o termo por meio de uma nuvem de palavras. Os termos que estão contidos na Figura 1 são oriundos das leituras integrais criteriosas realizadas nos materiais. Para cada um deles, foi realizada uma organização em planilhas do Excel, contendo os trechos em que as menções foram realizadas para compreender a forma como os autores descreviam o termo RM.

A nuvem de palavras, de acordo com Vasconcellos-Silva e Araújo-Jorge (2019), são recursos com característica principal de destacar o termo mais abrangente em uma seleção de termos, sendo os que aparecem em maior quantidade e em maior tamanho são os mais revelados dentro dos materiais. Por conseguinte, podemos verificar que o termo “desenvolvimento” é o que mais se revelou nas leituras, seguido pelos termos “interpretação”, “compreensão” e “competência”. Entende-se, assim, que, para os autores dos artigos em análise, bem como para redatores dos



documentos e orientações curriculares, o RM pode ser desenvolvido a partir de ações intencionais. Também, pode ser visto em menor escala termos como compreensão, interpretação, competência, habilidade, promoção, construção ou criação.

Figura 1: Nuvem de palavras sobre os termos de como a ideia de RM foi apresentada pelos autores



Fonte: Aurtoria Própria (2022).

No Quadro 4, estão dispostos alguns trechos de alguns dos artigos que foram analisados que fazem uso do termo “desenvolvimento” quando se referem ao RM.

Quadro 4: Trechos dos artigos quando se referem ao RM.

<p><i>"In order for students to develop this toolkit, the performance types of nonroutine problem solving, reasoning, and making connections should form part of the instruction and assessment practices at the classroom level"</i> (ZIEBELL et al., 2018, p.200).</p>
<p><i>"Creating a classroom cultures that support and expect student to articulate and justify their reasoning and evaluate the ideas of other students, have the potential to foster the development of students' reasoning"</i> (Herbert, 2021, p. 25)</p>
<p>"primar pelo desenvolvimento de um raciocínio capaz de formar a base do pensamento algébrico" (CAMPOS e FARIAS, 2019, p.146)</p>
<p><i>"Because of these dierent uses of the term (mathematical) reasoning, it is dicult for practitioners to know what and how to support students adequately; and for research, the fuzziness of the use of the term mathematical reasoning hinders a systematic development of the scientific knowledge about mathematical reasoning"</i> (HJELTE et al., 2020, p. 2)</p>
<p><i>"Many teachers feel restricted covering curriculum contente and this can be an impediment to developing engaging tasks. We believe the narrative-first approach allows for greater flexibility and</i></p>

*creativity when planning maths activities as teachers can primarily focus on developing rich, authentic problem-solving tasks. This allows for the focus to be on the four proficiencies (understanding, fluency, problem solving and reasoning) when planning tasks, rather than simply the content strands” (RUSSO e RUSSO, 2018, p.10)*

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

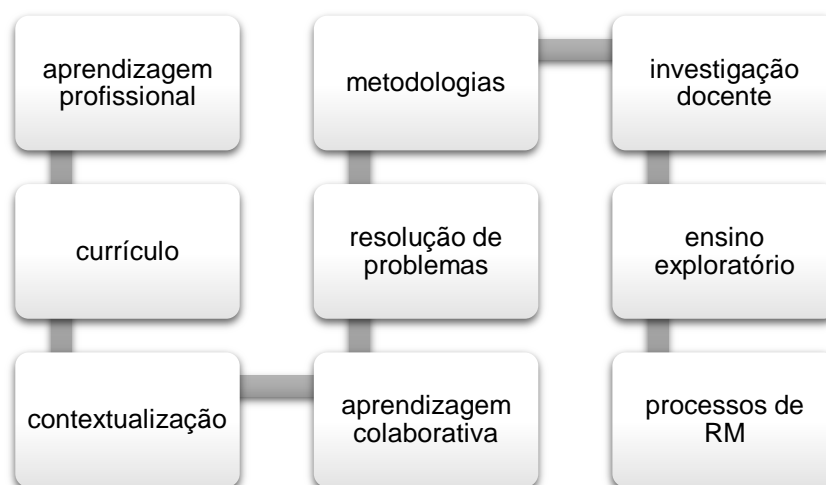
Neste ponto, destacamos a referência das autoras Jeannotte e Kieran (2017) ao RM como um processo de comunicação com outros ou si próprio que permite inferir resultados matemáticos. Consoante a isso, o RM pode desenvolver-se a partir da mobilização de diferentes processos que podem emergir no trabalho de tarefas exploratórias e desafiadoras preparadas com essa finalidade, contendo um objetivo principal e possibilitando diferentes tipos de resolução. Ao raciocinar e pensar matematicamente, o estudante pode ser capaz de promover diferentes aprendizados em situações contextualizadas, sendo protagonista, construindo diferentes conjecturas e conseguindo generalizá-las e validá-las.

Isto posto, enfatizamos, na próxima seção, algumas discussões envolvendo orientações didáticas que possam envolver o RM e que possam apontar direções para a elaboração do planejamento do professor.

### 3.3 Orientações didáticas para o desenvolvimento do RM

Sintetizamos, na Figura 2, alguns elementos sinalizados nos documentos e orientações curriculares e as menções presentes nas pesquisas sobre o RM que consideramos importantes e relevantes, no sentido de pensar orientações didáticas destacando recursos, metodologias e ações promotoras do RM.

Figura 2: Elementos para pensar orientações didáticas para o desenvolvimento do RM



Fonte: Autoria Própria (2022).

É importante considerar que, para um trabalho docente que envolva práticas

promotoras do desenvolvimento do RM, o professor tem papel principal, pois é ele quem seleciona as tarefas a serem aplicadas para os estudantes (PONTE, 2014). Logo, seu conhecimento e desenvolvimento profissional são fundamentais para ampliar as potencialidades de seu trabalho em termos do desenvolvimento do RM. Neste sentido, as nove orientações que constam na Figura 2 podem direcionar para um melhor aprofundamento e conhecimento desses aspectos.

Com relação à *aprendizagem profissional*, observou-se que os autores Bragg e Herbert (2018), Ferreira *et al.* (2021), Herbert e Bragg (2017), Herbert e Bragg (2021), Herbert *et al.* (2022) e Plessis (2018) abordam processos formativos docentes em que avaliar as tarefas exploratórias matemáticas tem importância para a consolidação e efetivação do RM, pois os professores poderão discutir as tarefas, aferir contribuições, reformular, aplicar com seus estudantes e observar os resultados que foram encontrados a partir da aplicação, destacando potencialidades e fragilidades e como superar as lacunas encontradas durante a efetivação da proposta.

Quando enfatizam a necessidade do conhecimento do *currículo*, autores como Boesen *et al.* (2018), Cheeseman *et al.* (2020), Dreyfus *et al.* (2021), Makar *et al.* (2018), Osterman e Brating (2019), Plessis (2018) e Ziebell e Clarke (2018), descrevem diferentes possibilidades e formas de pensar no RM, visto que é um termo polissêmico e, dependendo da interpretação, pode ser pensado em termos de desenvolvimento, de construção ou, ainda, como competência. No entanto, o que prevalece nestes artigos é a necessidade de conhecimento dos documentos curriculares pelos professores para criação e explanação das ideias dos estudantes em tarefas que envolvam a resolução de problemas contextualizados.

Com relação à *contextualização*, destaca-se sua importância em termos do desenvolvimento do RM, pois a inserção dos estudantes em situações do cotidiano pode promover a reflexão e contribuir com o estabelecimento de relações com sua realidade. Assim, o estudante não apenas decora conceitos ou aplica procedimentos matemáticos, mas trabalha com situações efetivas com significados que expliquem detalhadamente as situações propostas (DIAS e ASSIS, 2021). Esse aspecto é discutido em Dias e Barbosa (2021), Dreyfus *et al.* (2021), Osterman e Brating (2019) e Ziebell e Clarke (2018)

Os autores Hunter (2017), Makar *et al.* (2018) e Russo e Russo (2018) destacam a *aprendizagem colaborativa* como contexto promissor para o

desenvolvimento do RM, com o envolvimento do professor, dos estudantes e dos conhecimentos matemáticos. Nesse contexto, ressalta-se a importância de “construir o conhecimento com o outro, em conjunto, dialogando, no qual todos se sintam responsáveis pela construção deste conhecimento” (LOPES, *et al.* 2020, p. 252).

Carneiro *et al.* (2020), Cheeseman *et al.* (2020), Dreyfus *et al.* (2021) e Teixeira (2020) discutem o papel da *resolução de problemas* enquanto metodologia que pode contribuir no desenvolvimento do RM. Trazem em suas discussões questões a serem pensadas no processo como: O que ensinar? Como ensinar? E para quem ensinar? Desse modo, refletindo quais etapas é preciso ultrapassar para compreender as situações propostas.

Hjelte *et al.* (2018), Makar *et al.* (2018) e Russo e Russo (2018) em seus estudos, trazem discussões referentes à metodologia e apontam a importância do envolvimento do professor, do estudante e dos conteúdos matemáticos no desenvolvimento do RM. Destacam a importância da contextualização e da relação entre a teoria e a prática.

Falar em investigação docente implica compreender a relação entre as ações do professor e o desenvolvimento do RM de seus estudantes, bem como o que o professor necessita saber em relação ao entendimento do termo RM. A investigação pode superar apenas a reprodução de conhecimentos e faz reflexão da prática. Ao se pensar em tarefas exploratórias, é possível que o professor consiga realizar uma avaliação do uso dessas tarefas no processo de criação e de aplicação, podendo, dessa forma, reestruturá-las quantas vezes forem necessárias, de modo a torná-las mais significativas para seu estudante e podendo, também, ter um parâmetro de entendimento das fragilidades dos estudantes em suas resoluções. Essa é uma possível forma para a complementação da aprendizagem profissional. Destacam-se, nesse aspecto, considerações feitas por Bragg *et al.* (2018), Herbert (2021), Lubis e Nasution (2017), Makar *et al.* (2018) e Ziebell e Clarke (2018).

O papel da abordagem conhecida como *ensino exploratório* no desenvolvimento do RM a partir de tarefas exploratórias, que promovem discussões coletivas, possibilitando que o estudante seja protagonista do seu processo de aprendizagem, é destacado por autores como Boesen *et al.* (2018), Campos e Farias (2019), Carneiro *et al.* (2020), Ferreira *et al.* (2021) e Russo e Russo (2018). Para autores como Carneiro *et al.* (2020), Herbert (2021), Hjelte *et al.* (2020) e Giusti e

Groenwald (2021), essa metodologia oportuniza a mobilização de diferentes *processos de RM* que envolvem a identificação de padrão, a classificação, a comparação, a criação de conjecturas e inferências, a generalização e a justificação (JENNOTTE e KIERAN, 2017).

Portanto, de acordo com os artigos analisados, foi possível compreender que os documentos curriculares apresentam características diversas e vários vieses. No entanto, no que se refere ao RM, observa-se que não é apresentada uma direção ou definição para que o trabalho docente possa permear.

#### **4 Considerações Finais**

Neste trabalho, direcionamos nosso olhar para o que a literatura publicada nos últimos cinco anos aponta acerca do RM no que se refere aos documentos e orientações curriculares nacionais e internacionais.

Após as análises e classificação dos dados quanto ao local da pesquisa, menções ao termo RM e orientações didáticas, salientamos que os artigos não apresentaram uma definição clara e objetiva sobre o termo RM nem mesmo orientam claramente as ações dos professores. Embora não haja uma definição explícita, destacamos que os materiais analisados apresentam, principalmente, o RM como uma forma de criar conjecturas, inferências, deduções, argumentação e prova das conjecturas criadas.

Os resultados encontrados nos 24 artigos parecem convergir para um entendimento sobre o RM que o considera como algo a ser “desenvolvido” de forma gradativa ao longo do percurso educacional do estudante.

Evidencia-se, também, a necessidade de repensar o modo como documentos e orientações curriculares são organizados, com diretrizes mais explícitas em relação ao tipo de RM que se espera que seja desenvolvido e que, quando possível, contemplem metodologias voltadas à contextualização, exploração e resolução de problemas. Destaca-se o papel central do professor nesse processo, selecionando as tarefas que propõem aos estudantes, conduzindo ações promotoras do RM, orientando e mediando o estudante em seu processo de desenvolvimento do RM.

Por fim, faz-se necessária uma melhor compreensão quanto a avaliar “se” o RM está sendo desenvolvido e uma maior clareza em “como” isso pode ser realizado.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## Referências

AFRICA. **Curriculum and Assessment Policy Statement (CAPS)**. Department Basic Education Republic of South Africa, 2018.

ALMUNA SALGADO, Felipe J. O papel do contexto e da familiaridade do contexto sobre os problemas matemáticos. **Revista Latinoamericana de investigação en matemática educativa**, v. 20, n. 3, p. 265-292, 2017.

AUSTRÁLIA. **Curriculum Australian**. Assessment and Reporting Authority (ACARA), 2017.

BOESEN, Jesper; LITHNER, Johan; PALM, Torulf. Assessing mathematical competencies: an analysis of Swedish national mathematics tests. **Scandinavian Journal of Educational Research**, v. 62, n. 1, p. 109-124, 2018.

BRAGG, Leicha; HEBERT, Sandra; DAVIDSON, Aylle. Identifying, promoting, and assessing reasoning focused on analysing. **Australian Primary Mathematics Classroom**, 23(2), 3-7, 2018.

BRAGG, Leicha; HERBERT, Sandra. What can be learned from teachers assessing mathematical reasoning: A case study. Making Waves, Opening Spaces. Annual **Meeting of the Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA)**. p. 178-185, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais da disciplina de Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRODIE, Karin. **Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms**. 1 ed. New York, NY: Springer, 2010.

CAMPOS, Marcia Azevedo; FARIAS, Luiz Márcio Santos. A educação algébrica e a resolução de problemas numéricos no 6º. ano do Ensino Fundamental: prelúdio ao pensamento algébrico. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 21, n. 3, p. 143-166, 2019.

CARNEIRO, Luís Felipe Gonçalves; ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira; TREVISAN, André Luis. Procedimientos metodológicos en la investigación del razonamiento matemático de estudiantes cuando resuelven tareas exploratorias. **Paradigma**, v. 43, n. 2, p. 132-157, 2022.

CARNEIRO, Luís Felipe Gonçalves; ARAMAN, Eliane Maria Oliveira; SERRAZINA,



Maria de Lourdes. Processos do raciocínio matemático mobilizados por estudantes de 6º ano do Ensino Fundamental ao resolverem uma tarefa de Geometria. **Jornal Internacional de Estudos Em Educação Matemática**. Londrina, v.13, n.1, p. 35-45, 2020.

CHEESEMAN, Jill; DOWNTON, Ann; ROCHE, Anne; FERGUSON, Sarah. Investigating young students' multiplicative thinking: the 12 little ducks problem. **The Journal of Mathematical Behavior**, v. 60, p. 1-16, 2020.

DIAS, Audrey Rodrigues Santos; ASSIS, Alice. O jogo de papéis como recurso lúdico colaborativo à interpretação e solução de problemas matemáticos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 1-20, 2021.

DIAS, Marcelo de Oliveira; BARBOSA, Jonei Cerqueira. Habilidades Matemáticas na Base Nacional Comum Curricular: Vislumbrando Caminhos Analíticos. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 14, n. 1, p. 32-41, 2021.

DREYFUS, T.; KOUROPATOV, A.; RON, G. Research as a resource in a high-school calculus curriculum. **ZDM**, v. 53, n. 3, p. 679-693, 2021

ESTADOS UNIDOS. **Common Core State Standards Initiative (CCS)**. Department of Education California, 2020.

ESTADOS UNIDOS. **K-12 Computer Science Framework**. Creative Commons, 2016.

FERREIRA, M Criez Nobrega; RIBEIRO, Alessandro Jacques; PONTE, João Pedro. Prática profissional de professores dos anos iniciais e o pensamento algébrico: contribuições a partir de uma formação continuada. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 23, n. 1, p. 171-200, 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GIUSTI, Neura Maria De Rossi; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Matemática na Comunidade: um contexto educativo para o aprendizado social e desenvolvimento do pensamento algébrico. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 23, n. 1, p. 561-590, 2021.

GOOS, Merrilyn Goos; KAYA, Sila. Understanding and promoting students' mathematical thinking: a review of research published in ESM. **Educational Studies in Mathematics**, v. 103, p. 7-25, 2020.

HERBERT, Sandra. Overcoming challenges in assessing mathematical reasoning. **Australian Journal of Teacher Education**, v. 46, n. 8, p. 17-30, 2021.

HERBERT, Sandra; BRAGG, Leicha A. Factors in a professional learning program to support a teacher's growth in mathematical reasoning and its pedagogy. **Mathematics education research journal**, v. 33, n. 3, p. 409-433, 2021.

HERBERT, Sandra; BRAGG, Leicha A. Peer Observation as Professional Learning

about Mathematical Reasoning. **Mathematics Education Research Group of Australasia**, Paper presented at the Annual Meeting of the Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA), Victória, 2017.

HERBERT, Sandra; VALE, C Colleen, WHITE, P Pennie; BRAGG, Leicha. Engagement with a formative assessment rubric: A case of mathematical reasoning. **International Journal of Educational Research**, v. 111, p. 1-17, 2022.

HJELTE, Alexandra; SCHINDLER, Maike; NILSSON, Per. Kinds of mathematical reasoning addressed in empirical research in mathematics education: A systematic review. **Education Sciences**, v. 10, n. 10, p. 1-15, 2020.

HUNTER, Jodie. Developing interactive mathematical talk: Investigating student perceptions and accounts of mathematical reasoning in a changing classroom context. **Cambridge Journal of Education**, v. 47, n. 4, p. 475-492, 2017.

INGLATERRA. **National Curriculum document for England**. Department for Education and Employment, 2013.

JEANNOTTE, Doris; KIERAN, Carolyn. A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. **Educational Studies in Mathematics**, v. 96, n. 1, p. 1-16, 2017.

KOLLOSCH, David. Styles of reasoning for mathematics education. **Educational Studies in Mathematics**, v. 107, n. 3, p. 471-486, 2021.

LOPES, Carlos Antônio da Silva; RODRIGUES, Kátia Calligaris; RODRIGUES, Sylvia Regina de Chiaro Ribeiro. Jogos cooperativos e argumentação: potencialidades para a promoção do pensamento crítico e reflexivo no ensino de Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 244-263, 2020.

LUBIS, Asrin; NASUTION, Andrea Arifsyah. How Do Higher-Education Students Use Their Initial Understanding to Deal with Contextual Logic-Based Problems in Discrete Mathematics? **International Education Studies**, v. 10, n. 5, p. 72-86, 2017.

MAKAR, Katie; ALI, Muhammad; FRY, Kym. Narrative and inquiry as a basis for a design framework to reconnect mathematics curriculum with students. **International Journal of Educational Research**, v. 92, p. 188-198, 2018.

MATA-PEREIRA, Joana; PONTE, João Pedro da. Teacher's Actions to Promote Students' Justifications. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 3, p. 487-505, 2018.

National council of teachers of mathematics (NCTM). **Principles and standards for school mathematics**. Reston: NCTM, 2000.

NISS, Mogens. Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In: **3rd Mediterranean conference on mathematical education**. p. 115-124, 2003.

NISS, Mogens; HOJGAARD, Tomas. Competencies and mathematical learning. **Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark**, v. 485, 2011.

OCDE. Compétences en sciences, lecture et mathématiques: Le cadre d'évaluation de PISA 2006. [Competencies in sciences, reading and mathematics: PISA 2006 evaluation framework]. Paris: OCDE, 2006.

OECD. **PISA 2012 Results: Creative Problem Solving: Students' Skills in Tackling Real-Life Problems**. OECD Publishing (Volume V), 2012.

ÖSTERMAN, Tove; BRÅTING, Kajsa. Dewey and mathematical practice: revisiting the distinction between procedural and conceptual knowledge. **Journal of Curriculum Studies**, v. 51, n. 4, p. 457-470, 2019.

PLESSIS, Jacques Du. Álgebra precoce: Repetindo padrão e pensamento estrutural na fase de fundação. **Jornal Sul-Africano de Educação Infantil**, v. 8, n. 2, p. 1-11, 2018.

PONTE, João Pedro. Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In: **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. 1ª ed, 2014.

REIS, Edna Afonso; REIS, Ilka Afonso. **Análise descritiva de dados**. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMG, v. 1, 2002.

RUSSO, Toby; RUSSO, James. Narrative-first approach: Teaching mathematics through picture story books. **Australian Primary Mathematics Classroom**, v. 23, n. 2, p. 8-14, 2018.

SUÉCIA. **National Curriculum Framework**. National Council of Education Research and Training, 2005.

SUÉCIA. **Swedish National Curriculum**. National Agency for Education (National curriculum of Sweden). Stockholm: Fritzes, 2011.

TEIXEIRA, Paulo Jorge Magalhães. Práticas de professores do ensino básico durante a resolução de problemas de contagem. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 22, n. 2, p.81-113, 2020.

VASCONCELLOS-SILVA, Pherbaulo; ARAUJO-JORGE, Tania. Análise de conteúdo por meio de nuvem de palavras de postagens em comunidades virtuais: novas perspectivas e resultados preliminares. **Congresso Ibero Americano de Investigação Qualitativa**, v. 2, p. 41-48, 2019.

ZIEBELL, Natasha; CLARKE, David. Curriculum alignment: performance types in the intended, enacted, and assessed curriculum in primary mathematics and science classrooms. **Studia paedagogica**, v. 23, n. 2, p. 175-203, 2018.