

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

ROGÉRIO JOAQUIM SANTANA

**A CAMPANHA DE APERFEIÇOAMENTO E DIFUSÃO DO ENSINO
SECUNDÁRIO (CADES): CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

**São Paulo
2021**

ROGÉRIO JOAQUIM SANTANA

**A CAMPANHA DE APERFEIÇOAMENTO E DIFUSÃO DO ENSINO
SECUNDÁRIO (CADES): CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

Trabalho apresentado à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC- SP, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática, sob a orientação do Professor Dr. Gerson Pastre de Oliveira.

**PUC-SP
2021**

ROGÉRIO JOAQUIM SANTANA

**A CAMPANHA DE APERFEIÇOAMENTO E DIFUSÃO DO ENSINO
SECUNDÁRIO (CADES): CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA.**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia
Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial
para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Gerson Pastre de Oliveira
Presidente da Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Sueli Soares dos Santos Batista

Prof. Dr. Gabriel Loureiro de Lima

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) – nº do processo 88887.370567/2019-00

AGRADECIMENTOS

Presto meus agradecimentos à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, por proporcionar estrutura física e corpo docente de altíssima competência.

Agradeço em especial à orientação do Professor Dr. Gerson Pastre de Oliveira, responsável por oferecer sugestões e intervenções sem as quais não seria possível a defesa desta pesquisa.

Aos professores que de forma direta ou indireta colaboraram para a conclusão dessa parte do meu percurso acadêmico. Aos colegas de turma que sempre foram prestativos e ofereceram ajuda em momentos importantes do mestrado.

Presto meu agradecimento à minha esposa Maria Aparecida e minha mãe, Jacyntha de Souza, que me forneceram suporte, compreensão e incentivo para vencer as dificuldades cotidianas. Aos meus irmãos Reinaldo de Souza e Ricardo Joaquim que fazem parte dessa conquista.

E, por fim, a todos os familiares e amigos que puderam colaborar em algum momento da minha vida para chegar até aqui, com incentivo, compreensão da minha ausência e, sobretudo, respeitando as minhas escolhas.

SANTANA, R. J. A Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES): contribuições para a Educação Matemática. 122f. Dissertação de Mestrado Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP.

Resumo

O presente trabalho trata das contribuições à Educação Matemática provenientes dos materiais (artigos, livros, propostas e métodos) da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES), iniciativa promovida pelo Ministério da Educação e Cultura e que vigorou dos anos de 1953 a 1971 no Brasil. A investigação ocorreu tendo por base a abordagem qualitativa, por meio de descrições e interpretações e objetivou, também, realizar uma análise crítica dos materiais produzidos pela CADES que estão diretamente relacionados com a Educação Matemática, indicando as correlações encontradas com os materiais e recomendações produzidas na segunda década do século XXI, principalmente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). O trabalho traz uma breve descrição das condições contextuais de produção dos materiais da CADES, além de explorar com maior profundidade os textos e atividades recomendadas pela campanha, com especial atenção ao estudo dirigido, método de ensino que tinha por finalidade estimular a autonomia dos educandos. As análises ocorrem ao longo de todo o trabalho e têm, como aportes teóricos, as teorias da didática francesa, principalmente a Teoria das Situações Didáticas (TSD).

Palavras-chave: CADES. Formação de professores. Estudo Dirigido. Matemática

Abstract

This work deals with the contributions to Mathematics Education from the materials (articles, books, proposals and methods) of the Campaign for the Improvement and Dissemination of Secondary Education (CADES), an initiative promoted by the Ministry of Education and Culture and which ran from 1953 to 1971 in Brazil. The investigation took place based on a qualitative approach, through descriptions and interpretations, and also aimed to carry out a critical analysis of the materials produced by CADES that are directly related to Mathematics Education, indicating the correlations found with the materials and recommendations produced in second decade of the 21st century, mainly the Common National Curriculum Base (BNCC) and the Common National Base for Initial Teacher Training in Basic Education (BNC-Training). The work provides a brief description of the contextual conditions for the production of CADES materials, in addition to exploring in greater depth the texts and activities recommended by the campaign, with special attention to directed study, a teaching method aimed at encouraging the autonomy of students. The analyzes take place throughout the work and have, as theoretical contributions, the theories of French didactics, especially the Theory of Didactic Situations (TSD).

Keywords: CADES. Teacher training. Directed Study. Math

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. A CAMPANHA DE APERFEIÇOAMENTO E DIFUSÃO DO ENSINO SECUNDÁRIO (CADES)	14
2.1 BREVE PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES DA CADES.....	23
2.2 PUBLICAÇÕES DA CADES SOBRE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	24
2.3 OS LIVROS REFERENTES À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA CADES.....	26
3. ABORDAGEM METODOLÓGICA E PROCEDIMENTOS	32
3.1 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	32
4. ESTUDO DOS ARTIGOS DA REVISTA ESCOLA SECUNDÁRIA (RES)	38
4.1 ARTIGOS SOBRE DIDÁTICA RELACIONADOS À MATEMÁTICA	41
4.2 ARTIGOS SOBRE DIDÁTICA RELACIONADOS COM A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA	50
4.3 ARTIGOS DA CADES/RES RELACIONADOS AO ENSINO DE MATEMÁTICA	54
4.4 ARTIGOS SOBRE CONTEÚDO	58
4.5 ARTIGOS SOBRE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA	69
5. A CADES E A PROPOSTA DE UM “NOVO MODELO DE PROFESSOR”	75
5.1 METODOLOGIAS DE ENSINO SUGERIDAS PELA CADES	80
6. A CADES E O ESTUDO DIRIGIDO	85
6.1 DIFERENTES FORMAS DE ESTUDO DIRIGIDO	87
6.2 OBJETIVOS E CONDIÇÃO PARA A APLICAÇÃO DO ESTUDO DIRIGIDO	89
6.3 APLICAÇÕES E EXPERIÊNCIAS COM ESTUDO DIRIGIDO.....	91
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	108
REFERÊNCIAS.....	118

1. INTRODUÇÃO

Não é raro ouvirmos a frase “o ensino na minha época era muito melhor” ou, ainda “antigamente se aprendia Matemática, hoje em dia não se aprende nada”. Vivi um pouco mais de o último quarto do Século XX, já que nasci em 1972; nesse momento da redação da dissertação, alcancei um pouco mais de um quinto do século XXI (2021). Dessa forma, tendo frequentado a escola como aluno desde 1979, e atuando como profissional na área de educação a partir de 2012, sempre me pergunto: “quais mudanças significativas foram realizadas ao longo desse período para que as pessoas façam as afirmações mencionadas?”. Seria um sentimento? Uma impressão saudosista? Uma realidade? Os conteúdos eram diferentes? Os professores eram melhor preparados? Os alunos eram mais interessados? Evidentemente, são apenas impressões. O discurso que alinho aqui não tem a pretensão de legitimar estas demandas, mas alavancar algumas reflexões que encaminham a concepção desse trabalho.

Essa percepção e inquietação que existia em mim deu início a ideia dessa pesquisa, quando, em meados do ano de 2014, estava concluindo o curso de licenciatura em Matemática, em uma das visitas à biblioteca das Faculdades Integradas de Ciências Humana, Saúde e Educação de Guarulhos (FIG), encontrei um pequeno livro exposto para a doação, com o título *Didática da Matemática*, publicado pelo Ministério da Educação e Cultura, como parte integrante do material produzido pela Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) Prontamente aceitei a doação, por se tratar de orientações sobre as práticas de sala de aula para professores de Matemática.

Esse livro, de autoria do Professor João Gabriel Chaves, publicado em 1960, despertou em mim admiração pela riqueza dos temas abordados, como a importância, características e conceitos da Matemática; Evolução Metodológica do Ensino da Matemática; A Memorização e a Aprendizagem, entre outros. Desse momento em diante, comecei a pesquisar livros relacionados com essa época e, principalmente, relacionados com a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário, no âmbito do qual a publicação havia sido gestada.

Com essa admiração e curiosidade por essa parte da história da educação, comecei a pesquisar sobre a CADES. Após encontrar alguns artigos que tratavam do assunto, encontrei um artigo que mencionava o livro *Textos e Contextos: Um Esboço da CADES na História da Educação (Matemática)* (2013), das autoras e pesquisadoras Ivete Maria Baraldi e Rosinéte Gaertner. Entrei em contato por e-mail com a primeira autora mencionada, a qual gentilmente me enviou um exemplar do livro mencionado.

Esse livro foi fundamental para a pesquisa, pois nele encontramos referências sobre livros produzidos pela CADES.

Ao ingressar no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), sugeri a ideia de estudar as publicações da CADES ao meu orientador, que, por observar meu entusiasmo sobre o tema, decidiu apoiar esse trabalho, trazendo subsídios e direcionamentos importantes para todas as fases dessa pesquisa.

A pesquisa na biblioteca de uma das unidades da PUC-SP permitiu encontrar todos os números da revista *Escola Secundária*, além do livro *O Material Didático No Ensino da Matemática*, também produzido pela Campanha e relacionado à Educação Matemática, o que possibilitou a organização e início dessa dissertação.

Porém, como observam Fiorentini e Lorenzato (2009), a pesquisa em educação não é aferida de forma simples, é uma atividade inserida no contexto de formações sociais, políticas e econômicas que produzem contradições, formações e transformações na sociedade a fim de garantir aos futuros cidadãos o efetivo acesso ao saber. Isto nos leva a compreender a complexidade do nosso propósito. Como destacam os autores supracitados, a Educação Matemática é uma área de estudos, não possui uma metodologia única, pode empregar diferentes metodologias de investigação, conta com ampla gama de objetos, sujeitos e fenômenos que podem ser considerados como temas, com a possibilidade de realizar análises dos mesmos objetos sob a luz de teorias distintas.

Conseqüentemente, ao abordarmos Educação Matemática como um todo, e não apenas conteúdo ou objetos matemáticos inseridos no contexto escolar, nossa tarefa se amplia e nos desafia em não apenas discutir a Campanha de Aperfeiçoamento do Ensino Secundário em uma perspectiva histórica, mas também abordar aspectos que possam contribuir para a Educação Matemática.

Neste sentido, nosso trabalho não busca analisar, especificamente, os saberes a serem ensinados nos anos finais do Ensino Fundamental da Educação Básica, discutidos na *Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica* (BNCC – BRASIL, 2018)¹ e da *Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica* (BNC-Formação – BRASIL, 2019)², mas apresentar reflexões, estudar, discutir e interpretar quais os

¹ Documento que regulamenta quais são as aprendizagens mínimas e essenciais a serem trabalhadas nas escolas brasileiras públicas e particulares de Educação Básica que compreende os níveis da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

² Documento normativo que define as diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial de professores para a educação básica e aponta quais habilidades e competências são exigidas a esse professor.

possíveis diálogos, sob a luz de elementos teóricos, como a Teoria das Situações Didáticas (TSD) (BROUSSEAU, 1986), por exemplo, e as propostas contidas nas publicações da *Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário* (CADES), que vigoraram entre os anos 1953 e 1971.

No lugar de falar em comparações, preferimos identificar paralelos ou contrapontos entre as sugestões e metodologias de ensino, bem como considerando os objetivos contidos nas orientações da CADES, em relação ao texto geral, às habilidades e competências desejáveis na formação de professores manifestadas na BNC - Formação e no desenvolvimento dos alunos da escola básica, expressas no documento relativo à BNCC. Para isso, relacionamos o ciclo do objeto da campanha da CADES, que recebeu a denominação de *Ensino Secundário (Ginásial)* (1942), segmento de ensino equivalente *aos anos finais do ensino fundamental*³, denominação vigente em 2021. Por conterem características semelhantes, principalmente em relação a faixa etária do público-alvo, realizamos análises de pontos de nosso interesse, ressaltando e levando em consideração as diferenças culturais, econômicas e sociais das referidas épocas.

Leva-se em consideração, ao propor semelhante abordagem que as metodologias de ensino da matemática estão em constante evolução. Nem por isso, contudo, deve-se desprezar experiências anteriores. É nesse sentido que D'Ambrosio (2016), em fala proferida no XII Encontro Nacional de Educação Matemática, menciona que a educação deve estar sempre voltada para novas experiências e tendências, sem necessariamente desprezar práticas anteriores, se essas forem possíveis e passíveis de adaptações ou reconstruções.

Essa discussão ganha ainda mais relevância quando, em 2018, surge a primeira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador que define, entre outros temas, quais objetos de conhecimento, habilidades e competências mínimas são exigidas dos alunos da educação básica.

Por dever de ofício como professor, tomei conhecimento da BNCC e percebi que os interesses de ensino, tendo o aluno como protagonista, criando a expectativa de aplicar atividades em que o aluno saia da posição passiva, de modo que ele tenha uma postura crítica, reflexiva e criativa em relação ao seu aprendizado, apresentavam pontos de contato com as orientações encontradas na CADES.

No final de 2019 ocorreu a publicação da BNC-Formação, documento que define as diretrizes curriculares nacionais e base nacional comum para a formação inicial e continuada de professores da educação básica. Esse documento, por sua vez, é baseado em competências e

³ Denominação que substituí, por sua vez, a de Ensino Fundamental II

habilidades que constam na BNCC, porém exige que, nos cursos de formação de professores, sejam trabalhadas as competências específicas para a docência, as quais também apresentam algumas semelhanças com as características que a CADES procurava formar seus professores.

Deste ponto em diante, então, nossa pesquisa passou a ser direcionada para, além de fazer um resgate histórico do material da CADES, também indicar, analisar os paralelos, contrapontos e possíveis semelhanças entre esses documentos e a BNCC e BNC-Formação e o material estudado da CADES.

Esse trabalho tem o objetivo específico de **realizar uma análise crítica dos materiais produzidos pela CADES que estão diretamente relacionados com a Educação Matemática**, com a intenção de trazer subsídios para a discussão e formulação de possíveis repostas para elucidar a questão principal desta investigação: **“como se pode caracterizar, do ponto de vista didático, as propostas contidas nas publicações da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES), no âmbito da Educação Matemática?”**. Adicionalmente, as descrições e interpretações, movimentos típicos da pesquisa qualitativa, que surgem como resultado da presente investigação oferecem uma possibilidade de refletir acerca das distâncias e proximidades dos documentos relacionados em relação às bases curriculares atuais.

A escolha do tema pode suscitar algumas dúvidas acerca da concepção adotada aqui sobre educação, principalmente no que se refere à didática. Ao revisitar um material do período mencionado, pode-se pensar que a ideia central deste trabalho seria a de sugerir a adoção de um ensino por reprodução ou por transmissão de conteúdo, tendo o aluno como figura passiva e o professor como única fonte de saber. Não se trata disto. De fato, além do valor histórico do estudo dos materiais, o que se pretende é levantar a forma pela qual eles concorriam, à época em que foram propostos, para compor estratégias didáticas nas quais os alunos aparecem como protagonistas, com atuações autônomas e com a figura do professor representando a de um orientador. As discussões e reflexões que são propostas nesta investigação interessam também à formação de professores, o que nos levou a adotar referências e critérios neste sentido, justamente para que não se dê a impressão de que se pretende tomar dos materiais estudados sem crítica ou critérios bem definidos. A análise decorrente deste trabalho pressupõe o diálogo com teorias que se baseiam em uma perspectiva na qual o aluno é visto como agente ativo e autônomo sem sua aprendizagem, como a TSD (BROUSSEAU, 1986), por exemplo.

Em busca da resposta de nossa pergunta norteadora, atribuímos à pesquisa uma perspectiva que assume um aspecto exploratório e bibliográfico como a seguir se descreve:

Pesquisa Exploratória: objetiva a maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito, ou à construção de hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010, p. 30)

No caso da pesquisa aqui descrita, optamos por utilizar e explorar os recursos bibliográficos dos 19 números da *Revista da Escola Secundária* disponíveis nos 35 artigos, além dos livros relacionados a Matemática publicados pela CADES, realizando análises descritivas e interpretativas. Em relação a esta proposta, algumas atividades são tomadas como exemplos para a comparação em relação a abordagens reflexivas, encaixadas em estratégias que permitam a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem de Matemática. Desta forma, consideramos ser possível indicar como as orientações presentes nessa iniciativa, oriunda das décadas de 1950 e 1960, possuíam elementos que fizeram avançar a proposta de uma educação matemática que teria o aluno como principal interesse – e como semelhantes orientações podem ser vistas frente às recomendações curriculares disponíveis no Brasil no início da terceira década do século XXI. Entendemos que as épocas e demandas (sociais, políticas, históricas e educacionais) são distintas, o que permite adotar um afastamento em relação aos juízos de valor. O que se pretende descrever são as possibilidades abertas à época pela CADES e como podem ser compreendidas a partir do cenário que se descortina à época de redação do trabalho aqui descrito.

Para tanto, esse relatório está organizado em capítulos. Nesta introdução, apresentamos nossa problemática de pesquisa, nossa questão norteadora, bem como os objetivos da pesquisa.

No capítulo seguinte, trazemos a história da criação da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) e a justificativa de sua criação, por meio de menção de documentos e breves considerações feitas sobre o material.

No terceiro capítulo discorremos sobre a organização e a escolha dos documentos norteadores e as publicações referentes a CADES

No quarto capítulo, realizamos a análise dos dados coletados. Tratamos e comparamos as orientações da CADES em relação às recomendações da BNCC, procurando entender a proposta estruturante que norteava a iniciativa.

No capítulo cinco, as proposições são comparadas com as diretrizes relativas à formação de professores existentes na BNC-Formação.

O sexto capítulo tratará do estudo dirigido, abordagem didática mais recomendada pelos estudiosos da CADES.

As considerações finais trarão recomendações de continuidade possíveis para essa pesquisa, suas restrições/limitações e a discussão dos principais resultados.

2. A CAMPANHA DE APERFEIÇOAMENTO E DIFUSÃO DO ENSINO SECUNDÁRIO (CADES)

Neste tópico abordamos aspectos históricos e sociais da época da criação da CADES, com a intenção de contextualizar e apresentar as justificativas que contribuíram para a criação dessa campanha que, apesar de abrangente, tinha como principal objetivo o de fornecer suporte para a melhoria do ensino secundário por meio de treinamentos e publicações direcionadas aos professores.

Para explorar, ampliar e apoiar nosso entendimento e nossa pesquisa sobre a CADES, foi importante realizar uma revisão da literatura, com foco nos textos acadêmicos que trataram sobre a Campanha: isso permitiu encontrar estudos relacionados a ela, bem como sobre sua importância, influência ou impacto em diversos estados e cidades do Brasil. Isso ocorreu, por exemplo, em Baraldi (2003) e seu trabalho, intitulado “*Retraços da Educação Matemática na Região de Bauru (SP): uma história em construção*”; em Silva e Silva (2020), na revista *History of Education in Latin America*, por meio do artigo “*Formação docente para o Ensino Secundário e os Cursos da CADES em Campo Grande, Mato Grosso (1956 a 1959)*”; ou, ainda, na dissertação de Oliveira (2019), que traz o título “*A Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) no Estado de Santa Catarina*”, a qual, apesar de ter como foco a atuação regional da CADES, traz um panorama de outras pesquisas relacionadas com o a Campanha.

A tese de Baraldi (2003) traça um amplo panorama da influência da CADES na cidade de Bauru e regiões próximas, mas salienta que a campanha tinha abrangência nacional, contratando professores de grandes centros, como Rio de Janeiro, que era a capital do Brasil na época da criação da CADES, e em estados como São Paulo e Ceará, por exemplo. A autora explica que todos os anos eram realizados cursos que culminavam nos chamados “Exames de Suficiência”, que permitiam “treinamento” e a contratação dos participantes para atuarem em cidades mais distantes.

Por meio de consulta do termo *Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário*, no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES⁴, obtivemos 1281634 trabalhos correspondentes a essa chave de pesquisa, em virtude desse número de correspondência, acrescentamos aspas no campo de pesquisa e para a chave “*Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário*” obtivemos, como retorno, 15 trabalhos. No quadro 1, apresentamos essas pesquisas, relacionadas com diferentes regiões do Brasil, o que permite perceber a abrangência que a campanha teve.

Quadro 1: Teses e dissertações relacionadas com nossa chave de pesquisa

⁴ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

1
<p>BOTH, BRUNA CAMILA. A CADES e um novo modelo de professor secundário nas décadas de 1950 e 1960' 28/01/2019 239 f. Doutorado em EDUCAÇÃO MATEMÁTICA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO (RIO CLARO), Rio Claro Biblioteca Depositária: UNESP - RIO CLARO – IGCE – Síntese do resumo do trabalho: O estudo tem características de pesquisa qualitativa e bibliográfica, está inserido no campo da História da Educação Matemática, portanto possui caráter historiográfico e tem como tema central a (CADES). Em sua tese Both (2019) realiza uma introdução trazendo a história da educação no Brasil até chegar na constituição do ensino secundário e discorre sobre as diferentes frentes de atuação da campanha e analisa, especialmente, os Cursos de Orientação aos Exames de Suficiência, a revista Escola Secundária, o Concurso Dia do Professor, dando ênfase a disciplina de Matemática.</p>
2
<p>MIRANDA, EDINEIA TEREZINHA DE JESUS. O ALUNO CEGO NO CONTEXTO DA INCLUSÃO ESCOLAR: DESAFIOS NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA' 15/02/2016 167 f. Mestrado em EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO (BAURU), Bauru Biblioteca Depositária: Divisão Técnica de Biblioteca e Documentação – UNESP. Síntese do resumo do trabalho: Essa dissertação é uma pesquisa qualitativa com abordagem etnográfica, apresenta uma compreensão das condições que estão postas para a inclusão escolar do aluno com deficiência visual, sobretudo na disciplina de Matemática..</p>
3
<p>SANTOS, MARIA ANGELA DIAS DOS. RETRATOS DE UMA SALA DE AULA – PROJETOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS' 26/02/2014 162 f. Mestrado em EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE EST.PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO/BAURU, Bauru Biblioteca Depositária: Divisão Técnica de Biblioteca e Documentação. Síntese do resumo do trabalho: O principal objetivo dessa dissertação foi realizar uma pesquisa qualitativa em um estudo de caso como objetos a resolução de problemas (RP) com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em uma sala multisseriada dos anos iniciais em uma escola bilíngue particular do município de Bauru (SP, Brasil).</p>
4
<p>ROCHA, DANIELA DA SILVA. A Formação de Professores de Matemática na Bahia (1953- 1971): Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário' 08/07/2014 97 f. Mestrado em ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, Salvador Biblioteca Depositária: Universitária Reitor Macedo Costa. Síntese do Resumo: Essa pesquisa buscou contar uma história da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) na Bahia. Apresentando análises de algumas publicações realizadas pela campanha ao longo de sua atuação, como: livros, revistas e monografias, utilizadas para dar suporte na formação dos professores. Foram utilizados estudos desse material e sua aplicação na cidade de Governador Mangabeira distante 138 km de Salvador.</p>
5
<p>PONTELLO, LUIZA SANTOS. A CADES NO CEARÁ: LAURO DE OLIVEIRA LIMA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA (1953? 1964)' 05/02/2020 360 f. Doutorado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte Biblioteca Depositária: Biblioteca de Teses e Dissertações da UFMG.</p>

Síntese do Resumo: Essa tese se insere no campo de investigação da História da Educação Matemática e traz a análise das ações de orientação/formação de professores de Matemática desenvolvidas pela Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário, CADES, no Ceará, de 1953 a 1964, juntamente com o papel desempenhado por Lauro de Oliveira Lima nesse contexto. Esse trabalho trouxe a entrevistas, documentos, livros e recortes de jornais sobre a atuação da CADES no Ceará. Essa pesquisa destaca a atuação de Lauro de Oliveira Lima e consequente aplicação do Método Psicogenético (baseado nos estudos de Piaget) nos cursos; e os impactos considerados positivos pelos professores e alunos-mestres de Matemática, influenciando seus saberes e práticas, o que foi evidenciado nos relatos sobre o uso de metodologias diferenciadas para o ensino, especialmente de Matemática, por conta dessa atuação do Professor Lauro Oliveira de Lima, que se tornou o coordenador nacional da CADES.

6

MACENA, MARTA MARIA MAURICIO. Sobre formação e prática de professores de Matemática: estudo a partir de relatos de professores, década de 1960, João Pessoa (PB)' 10/04/2013 369 f. Doutorado em EDUCAÇÃO MATEMÁTICA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE EST.PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO/RIO CLARO, Rio Claro Biblioteca Depositária: IGCE/UNESP/Rio Claro (SP).

Síntese do Resumo: A tese por meio de procedimentos metodológicos da História Oral (temática), apresenta depoimentos de professores de Matemática, que atuaram por volta da década de 1960 na cidade de João Pessoa (PB). Esses depoentes trouxeram à tona temas como o Movimento da Matemática Moderna (MMM) e aspectos ligados a atuação docente na região nordeste, trata também da atuação da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) e os exames de suficiência ao exercício do magistério nos cursos secundários, aplicados pela campanha.

7

SILVA, FLAVIA DE FATIMA SANTOS. MALBA TAHAN, GEOMETRISMO E O CADERNO DIRIGIDO: CONVERSAS E POSSIBILIDADES NO CENÁRIO DA SALA DE AULA - Uberlândia - 2018' 27/04/2018 212 f. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, Uberlândia Biblioteca Depositária: Biblioteca da Universidade Federal de Uberlândia.

Síntese do trabalho: A dissertação de abordagem qualitativa, tem como objetivo apresentar reflexões acerca da elaboração do Caderno Dirigido, inspirado pela obra de Júlio César de Mello e Souza, Malba Tahan (1895 - 1974). Esse trabalho traz depoimentos professor Dr. Sergio Lorenzato, que foi aluno do curso ministrado por Tahan pelo projeto CADES, Curso da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário – oferecido pelo MEC em 1958. Como produto educacional dessa pesquisa alunos do ensino fundamental criaram uma peça teatral com as perspectivas abordadas em algumas obras de Malba Tahan.

8

OLIVEIRA, JURACI CONCEIÇÃO DE FARIA. "Diários de viagens de Malba Tahan: história e memória da formação de professores de matemática na CADES" 01/07/2011 200 f. Doutorado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, CAMPINAS Biblioteca Depositária: Biblioteca Central Trabalho anterior à Plataforma Sucupira.

Este trabalho não está disponível e mesmo com tentativas de entrar em contato com a autora não foi possível termos acesso nem mesmo ao resumo da dissertação.

9

<p>OLIVEIRA, GEORGE FREDMAN SANTOS. A Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) no Estado de Santa Catarina ' 14/05/2019 Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Florianópolis Biblioteca Depositária: Indefinida</p> <p>Síntese do resumo: Essa pesquisa primeiramente apresenta o histórico sobre a criação e implantação da a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) em âmbito nacional, traz a análise de documentos de diversas instituições como Arquivo Nacional e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Em um segundo momento investiga o desenvolvimento da Campanha em Santa Catarina.</p>
10
<p>RABELO, RAFAELA SILVA. Quando fui professor de Matemática no Lyceu de Goiânia: Um estudo sobre a prática docente na década de 1960.' 01/08/2010 184 f. Mestrado em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, GOIÂNIA Biblioteca Depositária: BC UFG</p> <p>Trabalho anterior à Plataforma Sucupira</p> <p>Síntese do resumo: Essa pesquisa tem como tema a prática docente do professor de matemática que lecionou no Lyceu de Goiânia na década de 1960, apresenta como objetivos a identificação dos elementos constituintes da prática docente do professor de matemática, o contexto no qual se deu esse processo, buscando caracterizar a prática e a ela associar o perfil docente.</p>
11
<p>LOPES, MARCOS HENRIQUE SILVA. “COMO ENSINAR MATEMÁTICA NO CURSO GINASIAL”: UM MANUAL DA CADES E SUAS PROPOSTAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA Campo Grande 2015' 24/02/2015 262 f. Mestrado em EDUCAÇÃO MATEMÁTICA Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL, Campo Grande Biblioteca Depositária: Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática</p> <p>Síntese do resumo: Essa dissertação objetiva compreender, a partir da análise da obra “Como ensinar Matemática no Curso Ginasial: manual para orientação do candidato a professor de curso ginasial no interior do país”, produzido pela Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário – CADES. Esse trabalho a partir da análise desse manual e de outros documentos trata em especial de propostas para a formação de Professores de Matemática do Ensino Secundário em especial, na região sul do Estado de Mato Grosso Uno, atualmente área do Estado de Mato Grosso do Sul. Discute abordagens didático-pedagógicas em seus diversos aspecto e formação de professores proposta pela CADES, principalmente com foco na formação do professor de Matemática que atuava no ensino secundário.</p>
12
<p>GUTIERRE, LILIANE DOS SANTOS. O ENSINO DE MATEMÁTICA NO RIO GRANDE DO NORTE NOS IDOS DE 1960 A 1980' 01/12/2008 347 f. Doutorado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, NATAL Biblioteca Depositária: BIBLIOTECA CENTRAL ZILA MAMEDE/UFRN</p> <p>Trabalho anterior à Plataforma Sucupira.</p> <p>O retorno de nossa pesquisa não apresentou detalhes desse trabalho e não obtivemos acesso a dissertação e nem ao seu resumo.</p>
13
<p>ROSA, FABIANA TEIXEIRA DA. Circulação de ideias sobre a renovação pedagógica do ensino secundário brasileiro em periódicos educacionais científicos' 09/06/2014 184 f.</p>

Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, Florianópolis Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da UDESC
 Síntese do resumo: Essa dissertação aborda a circulação de ideias sobre a renovação pedagógica do ensino secundário brasileiro, entre os anos de 1956 à 1961, em três periódicos científicos: na Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, publicação do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos; no boletim do Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, Educação e Ciências Sociais; e na revista Escola Secundária, criada pela Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário. A pesquisa se insere no campo da História da Educação e da História Cultural, utilizando como base metodológica os estudos de Pierre Bourdieu acerca do conceito de campo e de Roger Chartier sobre as noções de produção, circulação e apropriação.

14

FERREIRA, MARTA MARIELE BARRETO DE ALMEIDA. Uma história do Ensino de Matemática no Colégio Luzia Silva (1959 - 1967)' 28/04/2016 131 f. Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, Jequié Biblioteca Depositária: BIBLIOTECA JORGE AMADO

Síntese do resumo: O trabalho aborda historicamente a modernização da matemática escolar no curso ginásial do Colégio Luzia Silva na Bahia, analisando os impactos do primeiro movimento internacional de modernização da matemática escolar (no Brasil influenciando a Reforma Campos – em 1931 –, a Reforma Capanema – em 1942 –, e a Portaria de 1951) e o Movimento da Matemática Moderna (MMM), na década de 1960. As fontes analisadas foram: os documentos do acervo da escola; as entrevistas realizadas com oito ex-alunas da escola e duas ex-professoras e as coleções didáticas utilizadas no curso ginásial do colégio. A dissertação também trata da formação das professoras para o ensino de matemática, por meio de análise de documentos que versam sobre os cursos da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) .

15

SILVA, DANIELA FELISBERTO DA. MARIA CONSTANÇA BARROS MACHADO: UM ESTUDO DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE A PROFESSORA E DIRETORA DO PRIMEIRO GINÁSIO PÚBLICO CAMPO-GRANDENSE' 24/04/2015 182 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL, Campo Grande Biblioteca Depositária: UFMS
 Síntese do Resumo: A dissertação traz um estudo sobre a trajetória da professora Maria Constança Barros Machado, professora de ensino secundário de Campo Grande, no antigo sul de Mato Grosso, no período de 1939 a 1966. A dissertação também aborda aspectos da formação da professora Maria Constança que foi uma normalista que agregava à sua formação curso de CADES (Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário, ofertado pelo Ministério de Educação para habilitar professores sem graduação).

Fonte: Informações coletadas no Catálogo de Dissertações e Teses da CAPES, 2020.

Por meio da leitura dos trabalhos supracitados e como mostram as sínteses dos resumos apresentadas nesse trabalho, entendemos que as teses e dissertações analisadas por nós, versam majoritariamente sobre a CADES em âmbito regionalizado. Mesmo os trabalhos apresentando características da formação de professores de regiões diferentes, ratificaram o alcance da Campanha em âmbito nacional na época de sua vigência.

Mesmo não utilizando diretamente, por meio dessas teses e dissertações analisadas conseguimos ter indícios e indicações de outras de pesquisa como jornais, artigos e próprio material produzido pela CADES.

Entendemos que o período entre 1930 e 1970 foi marcado por inúmeros acontecimentos relevantes, os quais impactaram de diversas formas a sociedade brasileira, inclusive com o estabelecimento de regimes de exceção que sufocaram e desestabilizaram a democracia e os direitos civis dos cidadãos. A educação brasileira também sofreu muitas alterações, ajustes e diversas reformas foram implantadas durante esse período.

Algumas dessas reformas na área educacional ficaram conhecidas pelos nomes de seus autores ou ministros responsáveis por suas implantações, como são os casos das reformas de Francisco Campos (1931) e Gustavo Capanema (1942), que trata da organização do Ensino Secundário. Além dessas reformas amplas e de âmbito nacional, outras normatizações foram realizadas nos estados.

Nessa conjuntura, segundo Baraldi e Gaertner (2013), a oferta do ensino secundário para a população brasileira sofre grande expansão: em 1932 havia no país 342 estabelecimentos que ofereciam ensino secundário com cerca de 65.000 alunos inscritos; em 1954, depois de muitas alterações e projetos relacionados à educação, havia um registro de 1771 estabelecimentos que ofertavam o curso ginásial e que contavam com 536.000 alunos matriculados. Esse crescimento trouxe alguns problemas como a falta de padronização de prédios e de materiais, mas, sobretudo, a falta de professores especializados para ministrar as matérias na educação secundária.

Na primeira publicação da revista *Escola Secundária* (1957), Luiz Alves de Mattos⁵ relatava que apenas 16% dos 40 mil professores que atuavam no ensino secundário tiveram oportunidade de se formar nas faculdades de Filosofia e Letras; portanto, de acordo com essa descrição, 84% dos docentes eram autodidatas ou professores que não tinham formação adequada e eram oriundos de profissões de certa forma correlatas às disciplinas em que atuavam. Isso indica que os profissionais mencionados não possuíam qualquer formação de caráter pedagógico.

Esse cenário incitou discussões e movimentação da comunidade acadêmica e de esferas da sociedade como um todo, na forma descrita pela professora Guida Nedda Barata⁶: “muito se

⁵ Luiz Alves de Mattos, foi catedrático de Filosofia, História da Educação, Didática Geral e Especial e diretor da Faculdade de Educação da Universidade do Distrito Federal e do Colégio de Aplicação da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, atual Universidade Federal do Rio de Janeiro.

⁶ Dra. Guida Nedda Barata Parreiras Horta, professora titular da Faculdade de Letras da UFRJ- Assina a maioria dos seus artigos na CADES como Guida Nedda Barata.

tem falado e discutindo a proposta da calamitosa situação em que se acha o ensino no Brasil e muitas têm sido também as tentativas feitas para modificar esse ‘*status quo*’ ameaçador e que já começa a lançar o pânico nos meios culturais” (BARATA, 1957, p. 15).

A fala da referida professora indica a preocupação com a situação do ensino no Brasil dessa época, o que justificaria a necessidade de movimentos para a melhoria desse quadro. Neste sentido, Xavier (2008, p. 129) elenca a criação de três campanhas de âmbito nacional, pelo Ministério da Educação e Cultura, na década de 1950: a *Campanha do Livro Didático e Manuais de Ensino* (CALDEME), a *Campanha de Levantamentos e Inquéritos para o Ensino Médio e Elementar* (CILEME) e a *Campanha de Difusão e Desenvolvimento do Ensino Secundário* (CADES). Esta última serviu como base para essa pesquisa.

Xavier (2008) indica que a CALDEME e a CILEME foram incorporadas pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais (CBPE), criado pelo Decreto nº 38.460 de 28 de dezembro de 1955.

A Campanha de Aperfeiçoamento de Difusão do Ensino Secundário foi criada por meio do decreto nº 34.638, de 17 de novembro de 1953, com a preocupação de oferecer, de acordo com o discurso oficial, informações e formação para os professores com maior eficácia e qualidade possível, de modo a atender a demanda da população brasileira em relação ao ingresso e a qualidade no Ensino Secundário.

Destacamos alguns trechos desse decreto para entendermos o intento da CADES, escritos conforme grafia da época⁷:

Art. 2º Caberá à Campanha promover, por todos os meios a seu alcance, as medidas necessárias à elevação do nível e à difusão do ensino secundário no país, tendo por finalidade:

a) tornar a educação secundária mais ajustada aos interesses e possibilidades dos estudantes bem como às reais condições e necessidades do meio à que a escola serve, conferindo, assim, ao ensino secundário maior eficácia e sentido social. (BRASIL, 1953).

Neste trecho do Art.2º, atribui-se a essa campanha a responsabilidade de expandir e fornecer meios para que as escolas, por meio de seus professores, pudessem oferecer ensino de qualidade ajustados as reais condições dos alunos, indicando alguma preocupação com aspectos sociais. Para atingir tais objetivos, a CADES propõe o aprimoramento das práticas de ensino, por meio de recursos para a formação de professores ou para complementação da formação para atuar no ensino secundário, como previsto nas alíneas *a* e *b* do art.3º:

a) promover a realização de cursos e estágios de especialização e aperfeiçoamento para professores, técnicos e administradores de estabelecimentos de ensino secundário;

⁷ Todas as citações referentes ao período estudado seguem as normas ortográficas da época.

b) conceder e incentivar a concessão de bolsas de estudo a professores secundários a fim de realizarem cursos ou estágios de especialização e aperfeiçoamento promovidos por outras entidades, no país ou no estrangeiro; (BRASIL, 1953).

A CADES foi responsável por promover cursos de formação e aperfeiçoamento em diversas regiões do Brasil, conferindo o título de professor de ensino secundário, uma habilitação para que pudessem atuar nas escolas onde não houvesse professores formados pelas faculdades de letras e filosofia. Isso porque, como destaca Mattos (1957), à época, 84% dos 40 mil professores que atuavam no ensino secundário eram autodidatas ou oriundos de profissões correlatas às disciplinas em que atuavam.

Esses professores não possuíam formação de caráter pedagógico ou não eram habilitados (licenciados) pelas faculdades de formação pedagógica. Assim, recebiam a denominação de professores leigos e empregavam, como prática de ensino, a reprodução da sua formação e, na maioria das vezes, essa não correspondia à disciplina que lecionava, como assevera Fonseca ([s/d], p.2) pois “são médicos lecionando biologia, advogados ensinando português e assim por diante...”.

Esses cursos de “habilitação” ministrados pela CADES tinham diversos formatos e durações; porém, os cursos que contavam com a maior concentração de participantes eram os da modalidade intensiva, com duração média de 1 (um) mês, geralmente ministrados nos meses de janeiro ou julho. A prática de cursos e formação continuada complementar para habilitação dos Professores se seguiu até o final da campanha, por volta de 1971, com a promulgação da Lei nº 5692/71, que versava sobre as licenciaturas plenas e curtas.

Além da apreensão de atender os interesses dos alunos e cuidar da formação pedagógica ou treinamento dos professores, outra preocupação eram os recursos técnicos e pedagógicos para realizar essas tarefas. Essa preocupação foi expressa nas alíneas em destaque, também do artigo 3º:

- d) Promover estudos dos programas do curso secundário e dos métodos de ensino das várias disciplinas, a fim de melhor ajustar o ensino aos interesses dos alunos e às condições e exigências do meio
- e) Elaborar e promover e elaboração de material didático, especialmente audiovisual, para as escolas secundárias;
- h) Elaborar e aplicar provas objetivas para avaliação do rendimento escolar;
- i) Incentivar a criação e o desenvolvimento de serviços de orientação educacional nas escolas de ensino secundário;
- m) divulgar atos, experiências e iniciativas julgadas de interesse ao ensino secundário, bem como promover o intercâmbio entre escolas e educadores nacionais e estrangeiros; (BRASIL, 1953).

O decreto destaca a importância de produzir material de orientação pedagógica para o professor, com métodos de ensino e materiais didáticos para auxílio nas aulas das diversas

disciplinas - vale destacar a preocupação em produzir material audiovisual, além do incentivo de troca de experiências e intercâmbio educacional entre profissionais das escolas secundárias das diferentes regiões.

O que se pode perceber é que, em sua origem, quando se analisa o ato normativo supramencionado e literatura que versa sobre o tema, a CADES pretendia representar mais do que um simples curso de formação. Tratava-se de uma iniciativa ampla, com encontros, debates, publicações e produção de material didático com a intenção de fornecer suporte aos professores, principalmente àqueles que não possuíam formação específica.

Em função dessa amplitude, nossa pesquisa pretende analisar as orientações, contidas no material produzida por ela, mais especificamente no âmbito da educação matemática. Nesse sentido, na seção seguinte, trazemos um breve panorama destas publicações.

2.1 Breve Panorama das Publicações da CADES

As pesquisadoras Ivete Maria Baraldi e Rosinete Gaertner localizaram e catalogaram, até o ano de 2013, 106 livros produzidos pela CADES (BARALDI; GAERTNER, 2013); Miranda e Garnica (2019), em pesquisa posterior, acrescentaram outras 13 obras, totalizando 119 livros, produzidos ou relacionados de maneira direta à campanha, sendo que 102 livros tratam de disciplinas variadas, orientação educacional e temas relacionados a educação no ciclo secundário de uma forma geral, 10 livros descrevem a própria atuação e diretrizes da CADES e 7 tratam de ensino, aprendizagem, metodologias ou orientações relacionadas à Educação Matemática e são direcionadas aos professores. Outros livros foram publicados em função dos trabalhos realizados pela CADES, que mencionaremos oportunamente.

Além das publicações de livros, a CADES foi responsável pela publicação e circulação da *Revista Escola Secundária* (RES), com 19 números, sendo a primeira edição em 1957 e a última com publicação estimada na segunda metade da década dos anos de 1960 - apesar de ter acesso às publicações dos últimos números, não encontramos registros e confirmação oficial dessa data.

As publicações da RES eram destinadas a divulgar novas estratégias de ensino e difundir as que já tivessem, de acordo com os critérios próprios à campanha, sucesso comprovado em sua aplicação, tanto em aspectos gerais como em características específicas do ensino de disciplinas que compunham o programa do chamado *Ensino Secundário*, que atualmente corresponderia aos Anos Finais do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio. Em todas as publicações analisadas encontramos artigos com as disciplinas de Latim, Matemática, Física, Geografia, Desenho Geométrico, Língua Portuguesa e Língua Inglesa. As publicações

alternavam conteúdos direcionados para o curso *Ginásial* (comparável aos Anos Finais do Ensino Fundamental) e aqueles direcionados para os cursos *Clássico* e *Científico* (comparáveis ao atual Ensino Médio).

2.2 Publicações da CADES Sobre Educação Matemática

Nesta seção, traçamos um panorama geral das publicações específicas para Educação Matemática em revistas ou livros, com a intenção de compreender a dimensão do projeto da CADES e suas orientações relativas à Matemática. Inicialmente, tratamos sobre os artigos da Revista Escola Secundária.

Nos dezenove números da *Revista Escola Secundária*, constam 35 artigos diretamente relacionados a Matemática. A maioria dos autores que assinam esses artigos eram catedráticos do Colégio Pedro II. Na época, essa instituição era considerada um modelo, uma referência do ensino secundário, e ditava praticamente todas as regras e rumos da educação para todos os demais colégios do país. Vale ainda lembrar que, nessa época, a cidade do Rio de Janeiro era a capital do país⁸. Dentre os autores mencionados, muitos também eram autores de livros didáticos, paradidáticos, de divulgação científica e de cursos de formação de professores.

Assim, entre aqueles que assinavam os artigos especificamente relacionados a Matemática, aparecem, com destaque em número de publicações, o autor de livros didáticos e professor do Colégio Pedro II Júlio Cesar de Mello e Souza (que também assinava como Malba Tahan), com seis 6 artigos; a professora da Faculdade Nacional de Filosofia do Rio de Janeiro (FNFi) Eleonora Lobo Ribeiro, com quatro 4 artigos; Thales Mello Carvalho, conhecido autor de livros didáticos à época, com dois 2 artigos; e Manuel Jairo Bezerra, também autor de livros didáticos e professor do Colégio Pedro II, que colaborou com a revista assinando 2 artigos específicos sobre Matemática, além de assinar outros artigos com outros temas. O quadro 2 sintetiza as principais informações sobre as publicações mencionadas.

Quadro 2 – Artigos sobre Matemática publicados na Revista Escola Secundária

Nº da Revista	Mês/Ano de Publicação	Título do artigo	Autor(es)
01	Jun./1957	A Matemática na Escola Secundária	Eleonora Lobo Ribeiro ⁹
02	Set/1957	Voltemos ao mercador de Vinho	Malba Tahan ¹⁰
03	Dez/1957	Plano de Curso de Matemática	Eleonora Lobo Ribeiro

⁸ Rio de Janeiro foi a capital do Brasil de 1763 a 1960, quando o governo se transferiu para Brasília.

⁹ Eleonora Lobo Ribeiro professora da Faculdade Nacional de Filosofia do Rio de Janeiro (FNFi)

¹⁰ Homônimo do Professor Júlio Cesar de Mello e Souza

		Ensinando Matemática e Contando Histórias	França Campos
04	Mar/1958	A Definição da Matemática	Malba Tahan
		Sobre o Ensino de Geometria na Escola Secundária	Thales Mello Carvalho ¹¹
05	Jun./1958	A aritmética e a Psicologia da Aprendizagem	João de Souza Ferraz
		A Demonstração Matemática na Educação Adolescente	Eleonora Lobo Ribeiro
06	Set/1958	O Período Primitivo da Matemática	Thales Mello Carvalho
		O Material Didático no Ensino da Matemática	Manoel Jairo Bezerra ¹²
07	Dez/1958	Sugestões para o Ensino de Geometria Dedutiva	Antônio Rodrigues
		Provas parciais de Matemática	Diversos autores – Comissão de professores
08	Mar/1959	O Ensino de Geometria Dedutiva Na Escola Secundária	Martha Blauth Menezes ¹³
09	Jun./1959	A Suposta aridez da Matemática	Júlio Cesar de Mello e Souza ¹⁴
		A Matemática e a História Natural	Neusa Feital (colaboradora da Rádio MEC)
10	Set/1959	Programa de Matemática para as Classes Experimentais do Colégio de Aplicação da FNFi.	Eleonora Lobo Ribeiro
		O Material didático no Ensino da Geometria	José Teixeira Baratojo (autor de livros didáticos)
11	Dez/1959	Aprende as Matemáticas	Monsenhor Bruno de Colares
		Uma Experiência de Estudo Dirigido de Matemática	May Lacerda de Brito Monnerat ¹⁵
12	Mar/1960	Estudo dirigido em Matemática	Sylvia Barbosa ¹⁶
		Exemplos de Estudos dirigidos	Anna Averbuch ¹⁷

¹¹ Professor Catedrático da Universidade do Brasil e do Instituto de Educação do Distrito Federal

¹² Manoel Jairo Bezerra atuou como docente no Colégio Pedro II, Colégio Naval, Universidade Católica de Petrópolis e Colégio de Aplicação da Faculdade Nacional de Filosofia.

¹³ Martha Blauth Menezes, professora da CAP – Colégio de Aplicação da Faculdade de Filosofia do Rio de Janeiro.

¹⁴ Júlio Cesar de Mello e Souza também assinava como Malba Tahan. Desde 2013, no dia 06 de maio comemora-se o dia nacional da Matemática em homenagem a data de seu nascimento

¹⁵ May Lacerda de Brito Monnerat, professora da CAP – Colégio de Aplicação da Faculdade de Filosofia do Rio de Janeiro.

¹⁶ Sylvia Barbosa, professora da CAP – Colégio de Aplicação da Faculdade de Filosofia do Rio de Janeiro.

¹⁷ Anna Averbuch, professora da CAP – Colégio de Aplicação da Faculdade de Filosofia do Rio de Janeiro.

13	Jun./1960	O Ensino de Estatística nas Escolas Holandesas	Lucas N.H. Bunt
		Ainda a Geometria Euclidiana para os atuais Ginásianos?	Oswaldo Sangiorgi ¹⁸
14	Set/1960	O Medo da Matemática	Júlio Cesar de Mello e Souza
		Análise de Provas Parciais de Matemática	Diversos autores – Comissão de professores
15	Dez/1960	Sistemas de Equações Lineares	Leônidas Hegenberg ¹⁹
		Matemática para a 3º e 4º Séries Ginásiais	Luiz Alberto do Santos Brasil (professor da Universidade do Ceará) ²⁰
16	Mar/ 1961	O Ensino das Médias Aritmética, Geométrica e Harmônica	Sylvio de Souza Borges
		Estudo dirigido na 1º Série Ginásial	Martinho da Conceição Agostinho ²¹
17	Jun./1961	Ensino da Matemática por Caminhos Concretos	Ladyr Anchieta da Silveira
		Exposição do Material Didático para o Ensino de Matemática	Jair Leite Martins (professor do Ginásio Estadual Prof. Clóvis Monteiro – RJ)
18	Sem data	Problemas de aprendizagem da Matemática	João Batista da Costa
19	Sem data	O Método do Laboratório em Matemática	Malba Tahan

Fonte: BARALDI; GAERTNER (2013, p. 79-80) - Adaptado

A revista *Escola Secundária* traz outros artigos relevantes que não são objeto de nosso estudo por não estarem diretamente relacionados com a disciplina ou com a formação de professores de Matemática; porém, eventualmente, utilizaremos algumas proposições desses artigos nesse trabalho quando isso se justificar, do ponto de vista didático.

2.3 Os Livros Referentes à Educação Matemática da CADES

Dos 7 livros que foram produzidos pela CADES que tratam diretamente sobre o Ensino de Matemática, tivemos acesso a cinco, que descrevemos em seguida.

O livro *Didática da Matemática do Ensino Secundário* (SILVA, 1960), com 240 páginas, está disposto em três partes. Na primeira delas, constam os capítulos sobre *Motivação*

¹⁸ Oswaldo Sangiorgi, professor do ensino secundário da Universidade Mackenzie-SP e autor de livros didáticos.

¹⁹ Leônidas Hegenberg, professor do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)

²⁰ Luiz Alberto do Santos Brasil, professor da Universidade do Ceará e diretor geral da CADES da década de 1960

²¹ Martinho da Conceição Agostinho professor da CAP – Colégio de Aplicação da Faculdade de Filosofia do Rio de Janeiro.

da Aprendizagem, O Método Didático, Procedimentos Didáticos, Fixação e Verificação de Aprendizagem.

Na segunda parte, a autora se preocupa em exemplificar atividades destacando conteúdos como *Fundamentos da Matemática, Aritmética, Geometria e Trigonometria*. Na terceira parte, a autora trata dos planos anuais e unidades de aula da disciplina de matemática do curso ginásial.

O compêndio *Apostilas da Didática da Matemática* (MORAES; SOUZA ; BEZERRA, 1959), foi organizado em 11 capítulos ou unidades por seus autores nas suas 220 páginas.

- Unidade I: A Matemática, seu conceito, sua importância – Júlio César de Melo e Souza (Malba Tahan);
- Unidade II: Finalidades da Matemática no Ensino Secundário – Júlio César de Melo e Souza (Malba Tahan);
- Unidade III: Interpretação do Programa de Matemática no Curso Ginásial - Ceres Marques de Moraes;
- Unidade IV: O Planejamento no Ensino da Matemática - Ceres Marques de Moraes;
- Unidade V: A Motivação da Aprendizagem Matemática - Ceres Marques de Moraes;
- Unidade VI: O Problema do Método No Ensino da Matemática - Ceres Marques de Moraes;
- Unidade VII: Técnicas de Apresentação da Matéria e da Aprendizagem em Matemática - Manoel Jairo Bezerra
- Unidade VIII: O Material Didático no Ensino da Matemática - Manoel Jairo Bezerra;
- Unidade IX: Técnicas de Fixação de Aprendizagem da Matemática - Manoel Jairo Bezerra;
- Unidade X: Jogos; Recreações e Curiosidades Matemáticas - Júlio César de Melo e Souza (Malba Tahan);
- Unidade XI: Matemática Verificação da Aprendizagem Matemática - Manoel Jairo Bezerra;

A publicação de Chaves (1960), com o título *Didática da Matemática*, está organizada em 10 capítulos:

- Capítulo I: Importância, Características e Conceitos da Matemática;
- Capítulo II: A Motivação Em Matemática;
- Capítulo III: Métodos Didáticos;

- Capítulo IV: Integração da Aprendizagem em Matemática;
- Capítulo V: Definições, Axiomas e Postulados;
- Capítulo VI: Verificação da Aprendizagem na Matemática;
- Capítulo VII: Plano de Aula;
- Capítulo VIII: Aluno Adolescente;
- Capítulo IX: A Memorização e Aprendizagem;
- Capítulo X: Evolução Metodológica do Ensino da Matemática;

No livro *Didática Especial da Matemática* (BEZERRA, 1957), o autor separou as 76 páginas em 4 capítulos.

- Capítulo I: Organização dos Programas Oficiais de Matemática no Brasil;
- Capítulo II: O Valor e o Objetivo da Matemática na Escola Secundária Brasileira;
- Capítulo III: Tarefa do Professor de Matemática Nos Cursos de Nível Médio;
- Capítulo IV: Planos de Curso Para cada Uma das Séries do Curso;

O quinto livro tem como título *O Material Didático no Ensino de Matemática* (BEZERRA, 1962) e foi publicado por ter conquistado o segundo lugar entre as monografias do IV Concurso do Dia dos Professores, organizado pela CADES, em 1960.

O livro está organizado em 2 partes; na primeira, chamada *Generalidades*, o autor aborda aspectos do material didático quanto a sua conceituação, função, necessidade, vantagens, críticas e restrições, cuidados necessários, dificuldades de obtenção, informações sobre o uso do material no Brasil e no mundo e um exemplo de uso aliado ao método de estudo dirigido. Ainda nessa primeira parte, o autor se preocupa em tratar aspectos como a dificuldade de obtenção desses materiais, os quais, geralmente, eram importados, e sugere materiais alternativos, com a construção de algumas peças.

O Capítulo 2, *Diferentes Tipos de Material Didático, Sua Obtenção e Seu Emprego*, descreve os materiais didáticos informativos, instrumentais, de observação, ilustrativos ou descritivos, experimentais ou demonstrativos e como adquirir ou construir alguns deles.

Não tivemos acesso, durante o levantamento realizado para a consecução dessa investigação, aos outros dois exemplares que completam as publicações na modalidade livros: *Anais do 3º Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática* (1959) e *Como Ensinar Matemática no Curso Ginásial* (s.d.). A dificuldade de acesso a esses dois títulos se deve, em grande parte, à raridade das obras e às restrições impostas pela pandemia do COVID-19, período concomitante ao da realização da pesquisa.

Após leituras exploratórias desse conteúdo, encontramos, nos livros, evidências sobre a preocupação de não tratar o aluno como receptor de informações: as orientações são focadas em motivar o aluno e, para isso, sugerem o emprego de metodologias onde ele seja convidado a participar das atividades. As publicações apresentam sugestões para estimular a participação dos estudantes, sugerindo a aproximação das atividades com cotidiano do aluno, uso de materiais manipuláveis, emprego de jogos, gincanas e utilização de material audiovisual para despertar o interesse e participação do aluno.

A preocupação com a aprendizagem e a tentativa de motivar os alunos para que se interessem pela matemática persistem até os dias atuais. Na época da publicação dos materiais aqui considerados, essas atividades também eram atribuições vinculadas à atividade docente.

Os livros analisados trazem considerações sobre recursos destinados à motivação dos estudantes; neste sentido, os autores mencionam pesquisas da época que justificam a importância do interesse e participação ativa no processo de aprendizagem.

Além disso, as publicações aqui analisadas orientam os professores a manter a cordialidade, interesse pelo trabalho, elegância e clareza na linguagem, nitidez nas explicações, capacidade de liderança da turma e empatia em relação aos alunos. Entendem que a adolescência é um período em que os choques são frequentes, a necessidade de afirmação dentro do grupo é latente e o profissional da educação deve estar preparado para mediar esses conflitos.

Ao observarmos as orientações da BNC-Formação, percebemos que o incentivo aos alunos faz parte das competências gerais atribuídas ao professor em relação ao aluno:

Agir e incentivar, pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência, a abertura a diferentes opiniões e concepções pedagógicas, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, para que o ambiente de aprendizagem possa refletir esses valores. (BRASIL, 2019)

Essa comparação, à título de exemplo, ilustra a pertinência em revisitar as orientações da CADES com a finalidade de trazer informações para ampliar discussões sobre temas atuais, efetuando comparações às práticas e orientações da época em relação ao cenário atual. De fato, as publicações indicam procedimentos ou métodos que auxiliam e orientam o professor na realização do seu trabalho com o objetivo de motivar os alunos, citando importantes direcionamentos para que o professor atinja esse objetivo.

Um dos tópicos visto como primordial para a motivação em relação à aprendizagem é a correlação da matemática com o cotidiano. Alguns teóricos – como Freire (2000), por exemplo – entendem que é essencial apresentar aos alunos situações relacionadas com o ambiente físico

e social nos quais eles estão inseridos para, depois, apresentar gradualmente conceitos mais abstratos. Ao comparar essa orientação com o cenário atual, encontramos, por exemplo, a seguinte recomendação acerca de habilidades que se deseja trabalhar na BNCC: “(EF07MA36)²² Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório” (BRASIL, 2018, p. 311).

Nesse caso, a BNCC indica, de maneira direta, que os alunos realizem uma pesquisa que envolva um tema da realidade social; solicitação semelhante é trazida pelos autores da CADES, com abordagens diferentes em relação às atuais, mas mantendo o foco, que é a correlação com a sua realidade ou com experiências reais da comunidade em que a escola está inserida.

Autores como Chaves (1960), Silva (1960) e Moraes et al. (1959) versam sobre a *participação ativa e direta do aluno*, ao orientarem os professores a provocar situações nas quais os alunos participem de maneira ativa.

Entre as propostas de técnicas de participação ativa, os autores sugerem atividades que estimulem a concorrência no sentido de disputa colaborativa entre equipes e/ou entre os membros de um mesmo subgrupo de alunos, debates sobre temas matemáticos com pontos de vista contrários ou favoráveis em relação a cada hipótese matemática; sugerem, ainda, que o professor utilize jogos, “puzzles”, enigmas que dependam de cooperação e interação dos alunos, a criação de maquetes, gráficos ou objetos do tema discutido em sala; advertem sobre a necessidade do aluno ser estimulado com recursos diferentes, na intenção de incentivar sua participação no processo de aprendizagem, valorizam a interação do professor como o aluno durante as aulas sem que, para isso, seja necessário algum momento especial.

Essas diretrizes de participação ativa indicadas pelos autores podem levar o aluno a discutir, argumentar, convencer ou aceitar ser convencido por novas ideias. Orientações semelhantes a essa são encontradas na Base Comum Curricular Nacional, na qual se contempla a necessidade de os professores trabalharem as seguintes habilidades em conjunto com os alunos:

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes (BRASIL, 2018, p. 267).

²² Ensino Fundamental – 7º Ano – Matemática – Habilidade 36

Assim, entendemos que a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário pretendeu propor avanços em relação ao processo educativo da época. As providências sugeridas e as ideias discutidas no material que levantamos serão descritas em parte, de acordo com a proposição indicada na questão de pesquisa ou seja partindo do ponto de vista do nosso *corpus* documental; da mesma forma, acreditamos que cabem correlações com as orientações vigentes no início da terceira década do século XXI, período em que esse trabalho foi escrito. Por esse motivo, acreditamos ser importante revisitar o material da Campanha que versa sobre o ensino da Matemática, bem como discutir a organização geral do trabalho, o que fazemos na continuidade.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA E PROCEDIMENTOS

Nesse capítulo, tratamos da escolha dos documentos produzidos pela CADES para discutirmos aproximações e paralelos ao logo da dissertação, em relação às recomendações curriculares vigentes à época da redação do relatório dessa investigação do ponto de vista da organização do trabalho, da metodologia e dos procedimentos. Além disso, achamos pertinente produzir as descrições necessárias para a compreensão do material sobre o qual nos debruçamos, de modo a atingir os objetivos já anunciados.

3.1 Organização do Trabalho

Nesta seção, descrevemos e identificamos os processos empregados em nossa pesquisa, de caráter qualitativo e bibliográfico, para a realização dessa dissertação.

Nesse sentido, Gil (2008) pondera que, para que o conhecimento possa ser considerado científico, torna-se necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação ou, em outras palavras, determinar o método que possibilitou chegar a esse conhecimento.

O autor destaca que a pesquisa se caracteriza como qualitativa quando o pesquisador entende que existe uma relação entre o objeto de estudo e o meio no qual está sendo pesquisado, não cabendo, nesse caso, uma quantificação, pois abordaria aspectos que levariam em consideração interpretações e subjetividades.

A pesquisa qualitativa pode conter outros aspectos ou características, as quais encontramos também nessa pesquisa e acreditamos ser importante destacar conforme as descrevemos segundo as definições dos autores:

Pesquisa Explicativa: visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o porquê das coisas. Quando realizada nas ciências naturais requer o uso do método experimental, e nas ciências sociais requer o uso do método observacional (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010, p. 28)

Nossa pesquisa assume um aspecto exploratório quando executamos a pesquisa bibliográfica em busca de conteúdo que subsidie nosso trabalho, e assume um caráter explicativo quando analisa os contextos e a intencionalidade do conteúdo pesquisado.

A partir da escolha da abordagem qualitativa em nossa pesquisa, procuramos suporte em Bardin (1977) visando a apropriação de alguns pressupostos da análise de conteúdo, metodologia aplicada em relação ao material bibliográfico produzido pela CADES; essa abordagem é definida pela autora como

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens,

indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1977, p. 42)

Escolhemos, a *priori*²³, um conjunto de materiais publicados ou relacionados ao universo correspondente à CADES que tivessem possível relação com a disciplina de Matemática. Após uma leitura flutuante²⁴, começamos a entender melhor os aspectos de cada publicação analisada.

Pudemos, então, utilizar critérios de seleção de nosso material de pesquisa, seguindo as regras de *exaustividade*²⁵ ao incluir em nossa pesquisa todo material encontrado por nós, relacionado às orientações da CADES, com foco na disciplina de Matemática. Em nosso entendimento, os textos escolhidos representam a mensagem geral que a campanha se propôs a transmitir: são pertinentes ao tema que desejamos abordar e têm mensagens ou características homogêneas ao atender os requisitos de *representatividade, pertinência e homogeneidade* elencados por Bardin (1977).

Trouxemos a discussão acerca das orientações de artigos diretamente relacionados com a disciplina de Matemática da *revista Escola Secundária* e de livros que apresentam similaridades com as abordagens da BNCC e BNC-Formação, considerando a formação de professores. Pontualmente, trazemos citações de outros materiais como apoio a possíveis contextualizações que se fizeram necessárias.

Nossa pesquisa tem como um dos objetivos analisar orientações ou sugestões da CADES para práticas de ensino no *Curso Secundário (Ginásial)* majoritariamente entre o período de 1953 e 1971 e propor comparações delas com aquelas recomendadas para os anos finais do Ensino Fundamental.

Adotamos, como elementos de correspondência, os 2 ciclos mencionados para realizar, quando possível, estudos comparativos, sempre respeitando diferenças causadas pelos contextos culturais, históricos e sociais de cada época.

O *Curso Secundário* foi o embrião do que hoje conhecemos como anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Foi regulamentado em 9 de abril de 1942, organizado em 2 ciclos, o primeiro com duração de 4 anos, nomeado de *Curso Ginásial*; o segundo, com duração de 3 anos, era ministrado em 2 cursos paralelos, o *Científico* e o *Clássico*.

²³ Termo utilizado por Bardin (1977) que indica a escolha prévia do universo onde estão inseridos os conteúdos. (Grifo nosso).

²⁴ Nomenclatura utilizada por Bardin (1977) que consiste em estabelecer contato com os documentos, conhecer o texto, deixando-se invadir por impressões e orientações. (Definição resumida).

²⁵ Nomenclatura utilizada por Bardin (1977) que indica a seleção de todo conteúdo possível ou disponível sobre o tema. (Definição resumida).

O quadro 3 indica as comparações feitas entre o curso ginásial (após 1942) e os anos finais do ensino fundamental (nomenclatura à época da redação desse trabalho). Assim, a partir da análise realizada no livro *Apostilas Didática da Matemática* (1959, p. 52), confeccionamos o quadro mencionado com a relação entre a série do curso ginásial e o ano correspondente no ensino fundamental.

Quadro 3 – Comparativo e equivalência entre ciclos.

Ensino Secundário 1940	Nomenclatura empregada nos anos 1980/1990	Anos finais do ensino fundamental (2019)
1ª Série Ginásial	5ª Série	6º Ano
2ª Série Ginásial	6ª Série	7º Ano
3ª Série Ginásial	7ª Série	8º Ano
4ª Série Ginásial	8ª Série	9º Ano

Fonte: dados da pesquisa

Por meio de comparações no material pesquisado, consideramos em nosso trabalho que boa parte do saber a ser ensinado enquanto conteúdo possui correlações entre as épocas referenciadas, ou seja, alguns dos objetos matemáticos são comuns nas diferentes épocas, possivelmente com abordagens ou objetivos distintos. Entendemos ser importante ressaltar essas características a fim de oferecermos subsídios para discussões sobre a possibilidade de ressignificações para possíveis intervenções na formação de professores ou em metodologias no ensino de Matemática no período atual.

Analisamos as portarias nº 966, de 2/10/1951, e nº 1045 de 14/12/1951, que também foram descritas por Moraes (1959), em que o Ministério da Educação e Cultura aprova o programa mínimo de conteúdos da disciplina de Matemática elaborado pelos membros do Colégio Pedro II, e que servia de parâmetro para os demais cursos ginásiais de todo Brasil.

Comparativamente, a BNCC não trata os tópicos como *conteúdos mínimos*, mas como *objetos de conhecimento*, que possuem maior detalhamento sobre o saber/objeto a ser ensinado; além disso, verificarmos a maior quantidade de *objetos de conhecimento* em relação aos *conteúdos mínimos* sugeridos pelo Colégio Pedro II.

Usando como referência a paridade descrita no quadro 3 e a transcrição dos conteúdos mínimos da disciplina de Matemática, descritos nos diplomas legais supramencionados e no documento norteador da BNCC (2018), confeccionamos o quadro 4, levando em consideração o saber a ser ensinado em cada série do antigo curso ginásial com o seu correspondente nos anos finais do ensino fundamental.

Quadro 4 – Comparativo de Conteúdos entre Ensino Secundário e Anos Finais do Ensino Fundamental

1º Série Ginásial	6º Ano
<p>Números inteiros; Operações fundamentais; Números relativos. Divisibilidade aritmética; Números Primos, Números Fracionários. Sistema legal de Unidades de Medir; Unidades e Medidas Usuais.</p>	<p>Operações com números naturais; múltiplos e divisores de um número natural; Números primos e compostos; Frações: significados (parte/todo, Quociente), equivalência, Comparação, adição e subtração; Propriedades da igualdade problemas que tratam da partição de um todo em duas partes desiguais, envolvendo razões entre as partes e entre uma das partes e o todo; Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume;</p>
2º Série Ginásial	7º Ano
<p>Potências e raízes; Expressões irracionais; Cálculo Literal; Polinômios. Binômio linear; Equações e Inequações de 1º grau com uma incógnita; Sistemas lineares com duas incógnitas.</p>	<p>Múltiplos e divisores de um número natural; Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples; Números inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador Números racionais na representação fracionária e na decimal: usos, ordenação e associação com pontos da reta numérica e operações Linguagem algébrica: variável e incógnita Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica Problemas envolvendo grandezas diretamente e inversamente proporcionais. Equações polinomiais do 1º grau. Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem; Simetrias de translação, rotação e reflexão. A circunferência como lugar geométrico; Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal; Triângulos: construção, condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos; Polígonos regulares: quadrado e triângulo equilátero; Problemas envolvendo medições; Cálculo de volume de blocos retangulares, utilizando unidades de medida convencionais mais usuais; Equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros;</p>

	<p>Medida do comprimento da circunferência; Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade por meio de frequência de ocorrências; Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados; "Pesquisa amostral e pesquisa censitária planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações"; Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados</p>
3º Série Ginásial	8º Ano
<p>Razões e proporções; Aplicação Aritméticas. Figuras geométricas planas; reta e círculo. Linhas Proporcionais; Semelhanças de Polígonos. Relações trigonométricas no triângulo retângulo. Tábuas Naturais.</p>	<p>Notação científica; Potenciação e radiciação; O princípio multiplicativo da contagem Porcentagens, Dízimas periódicas: fração geratriz Valor numérico de expressões algébricas Associação de uma equação linear de 1º grau a uma reta no plano cartesiano Sistema de equações polinomiais de 1º grau: resolução algébrica e representação no plano cartesiano Equação polinomial de 2º grau do tipo $ax^2 = b$ Sequências recursivas e não recursivas Variação de grandezas: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não proporcionais Congruência de triângulos e demonstrações de propriedades de quadriláteros Construções geométricas: ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares Mediatriz e bissetriz como lugares geométricos: construção e problemas Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação "Área de figuras planas, Área do círculo e comprimento de sua circunferência" "Volume de cilindro reto, Medidas de capacidade" "Princípio multiplicativo da contagem, Soma das probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral" Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados Organização dos dados de uma variável contínua em classes, Medidas de tendência central e de dispersão. "Pesquisas censitária ou amostral, planejamento e execução de pesquisa amostral"</p>
4º Série Ginásial	9º Ano
Trinômio de 2º grau; Equações e inequações de 2º grau com uma incógnita.	"Necessidade dos números reais para medir qualquer segmento de reta Números irracionais:

<p>Relações Métricas nos Polígonos e no círculo; Cálculo do π. Área de figuras Planas.</p>	<p>reconhecimento e localização de alguns na reta numérica" Potências com expoentes negativos e fracionários Números reais: notação científica e problemas Porcentagens: problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos Funções: representações numérica, algébrica e gráfica Razão entre grandezas de espécies diferentes Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais "Expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis, resolução de equações polinomiais do 2º grau por meio de fatorações" Demonstrações de relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal Relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo Semelhança de triângulos "Relações métricas no triângulo retângulo Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração Retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais" Polígonos regulares; Distância entre pontos no plano cartesiano "Unidades de medida para medir distâncias muito grandes e muito pequenas" Análise de probabilidade de eventos aleatórios: eventos dependentes e independentes Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório</p>
---	---

Fonte: Dados coletados na pesquisa e adaptados pelo autor de dissertação

Na comparação dos dois programas de ensino, destacamos que a BNCC (2018) prevê o ensino de estatística e ensino de medidas de tendência central (média aritmética, por exemplo), enquanto o programa do ensino secundário (1951) não menciona esse tópico – isso não significa que não poderia ser trabalhado, como mostram alguns artigos já mencionados.

No próximo capítulo, os artigos relacionados serão objeto de descrição mais aprofundada.

4. ESTUDO DOS ARTIGOS DA REVISTA ESCOLA SECUNDÁRIA (RES)

Neste capítulo, exploramos os artigos da RES que tratam de sugestões sobre práticas de ensino e conceitos de aprendizagem, com o propósito de apresentar a diversidade de assuntos que a CADES se propôs a tratar para colaborar com a prática docente.

Os artigos estudados trazem alguns pontos de contato com as propostas vigentes no início da terceira década do século XXI, época da construção desse texto, quando indicam que a preocupação em mostrar a disciplina de Matemática como algo que faz parte do processo histórico da humanidade, além de sugerirem que o aluno tenha uma postura ativa, manipulando

materiais concretos nos laboratórios de Matemática e utilizando todos os recursos tecnológicos possíveis.

Para a análise dos artigos, realizamos a classificação em três categorias: *didática*, *conteúdo* e *tecnologias*; a partir delas, algumas outras subdivisões foram indicadas, da forma como apresentamos mais adiante, no quadro 5. É possível que um mesmo artigo traga elementos que permitam classificá-lo em mais de uma categoria, uma vez que suas fronteiras são, por vezes, difusas e admitem imbricações.

A primeira categoria, *didática*, está fundamentada na proposta de Almouloud (2019) que a define, no âmbito da Matemática, como:

[...] a ciência da educação cujo propósito é o estudo de fenômenos de ensino e de aprendizagem, mais especificamente, é o estudo das situações que visam a aquisição de conhecimentos/saberes matemáticos pelos alunos ou adultos em formação, tanto do ponto de vista das características dessas situações, quanto o tipo de aprendizagem que elas possibilitam (ALMOULOU, 2019, p. 148).

O autor se refere, nessa definição, à Didática da Matemática enquanto ciência; por extensão, entendemos que os objetos de estudo desta ciência interessam ao estudo que apresentamos aqui. Trataremos nessa categoria os artigos que apresentam propostas visando a aquisição de conhecimentos ou saberes de maneira proposital e elaborada, tanto na perspectiva de ensino como na de aprendizagem.

Na categoria *conteúdo*, abordamos os artigos que trazem análises e informações sobre os conteúdos constantes nos programas da disciplina de Matemática. A opção por incluir essa categoria leva em consideração as observações de Shulman (1986) acerca das categorias de conhecimentos docentes. Nesse sentido, compreendemos que a formação de professores não pode desconsiderar as questões relacionadas àquilo que o autor chama de *conhecimento pedagógico do conteúdo* (PCK, na sigla em inglês), indicando a indissociabilidade, em termos de eficiência, do conhecimento sobre os elementos específicos da disciplina que devem ser ensinados e as formas de fazê-lo, em termos didáticos. Ainda assim, nessa categoria, procuramos alinhar aqueles trabalhos cuja ênfase repousa nos saberes ligados especificamente ao conteúdo matemático.

Na categoria relacionada às *tecnologias*, optamos por levar em conta a abordagem de Oliveira (2018), que entende que podem ser assim classificados todos os recursos destinados a constituir ampliações das possibilidades das pessoas, por meio de suportes diversos, o que inclui desde os dispositivos mais tradicionais, como livros, giz e lousa, até as ferramentas e interfaces digitais, como computadores, celulares, *tablets*, redes (Internet) e vídeo digital, por exemplo. No período estudado, não existiam, evidentemente, o que se convencionou chamar

contemporaneamente de tecnologias digitais, mas os documentos pesquisados se referem frequentemente a outros meios, como materiais concretos (sólidos geométricos, planificações etc.), filmes, projeções luminosas, entre outros elementos que já faziam parte das recomendações da CADES. Na forma como já indicavam Mirshra e Koehler (2006), esses artefatos compunham o cotidiano das pessoas de maneira vista como natural – boa parte deles, inclusive, estava presente na escola há muitas décadas, o que fazia com que tivessem por característica serem praticamente transparentes, ou seja, sequer serem considerados como instrumentos tecnológicos.

Após leitura e análise de cada artigo no quadro 5 apresentamos a categorização constituída, considerando as características predominantes de cada artigo, muito embora como já salientamos, algumas dessas publicações tragam no em seu corpo abordagens de didática, de conteúdo e ou tecnológicas.

Quadro 5 – Artigos da *Revista Escola Secundária* e uma categorização

Nº da Revista	Mês/Ano de Publicação	Título do artigo	Categoria(s)
5	jun./58	A aritmética e a Psicologia da Aprendizagem	Didática
5	jun./58	A Demonstração Matemática na Educação Adolescente	Didática
1	jun./57	A Matemática na Escola Secundária	Didática
3	dez/57	Plano de Curso de Matemática	Conteúdo
4	abr./58	Sobre o Ensino de Geometria na Escola Secundária	Conteúdo
7	dez/58	Sugestões para o Ensino de Geometria Dedutiva	Conteúdo
7	jan./59	Provas parciais de Matemática	Conteúdo/Didática
8	mar/59	O Ensino de Geometria Dedutiva Na Escola Secundária	Conteúdo
14	set/60	Análise de Provas Parciais de Matemática	Conteúdo/Didática
15	dez/60	Sistemas de Equações Lineares	Conteúdo
15	dez/60	Matemática para a 3º e 4º Séries Ginasiais	Conteúdo
10	set/59	Programa de Matemática para as Classes Experimentais do Colégio de Aplicação da FNFi.	Didática
11	dez/59	Aprendei as Matemáticas	Didática
11	dez/59	Uma Experiência de Estudo Dirigido de Matemática	Didática
12	mar/60	Estudo dirigido em Matemática	Didática
12	mar/60	Exemplos de Estudos dirigidos	Didática
16	mar/61	Estudo dirigido na 1º Série Ginasial	Didática
2	set/57	Voltemos ao mercador de Vinho	Didática
3	dez/57	Ensinando Matemática e Contando Histórias	Didática
4	mar/58	A Definição da Matemática	Didática
6	set/58	O Período Primitivo da Matemática	Didática
9	jun./59	A Suposta aridez da Matemática	Didática
9	jun./59	A Matemática e a História Natural	Didática
14	set/60	O Medo da Matemática	Didática
13	jun./60	Ainda a Geometria Euclidiana para os atuais Ginasianos?	Didática /Conteúdo
17	Jun./61	Ensino da Matemática por Caminhos Concretos	Didática
13	jun./60	O Ensino de Estatística nas Escolas Holandesas	Didática / Conteúdo

16	mar/61	O Ensino das Médias Aritmética, Geométrica e Harmônica	Didática / Conteúdo
10	set/59	O Material didático no Ensino da Geometria	Didática / Tecnologias
17	jun./61	Exposição do Material Didático para o Ensino de Matemática	Didática / Tecnologias
18	Sem data	Problemas de aprendizagem da Matemática	Didática / Tecnologias
19	Sem data	O Método do Laboratório em Matemática	Tecnologias
6	set/58	O Material Didático no Ensino da Matemática	Tecnologias

Fonte: dados da pesquisa

A seguir, fazemos uma análise descritiva geral dos artigos mencionados no quadro 5, realizando algumas comparações ligadas aos objetivos dessa investigação.

4.1 Artigos sobre didática relacionados à matemática

Nessa seção, trataremos dos artigos que versam sobre os aspectos estruturais do ensino de matemática, bem como aqueles que tratam sobre os objetivos de ensino dessa disciplina.

Nesse primeiro momento, tratamos do artigo da RES nº 01, *A Matemática na Escola Secundária* (RIBEIRO, 1957); também analisamos os artigos das revistas nº 04, *Definição da Matemática* (TAHAN, 1958), e da revista nº 11, *Aprende as Matemáticas* (SOLAGES, 1959).

Esses três artigos tratam de temas como as definições e conceitos sobre a matemática ao longo do tempo e sua importância na educação, realizando uma discussão que alinha alguns elementos históricos. Tahan (1958) indaga, por exemplo, “como definir a matemática?”. Ao trazer essa indagação, o próprio autor traz definições de outras personalidades e discorre sobre elas, classificando-as como incoerentes, ridículas, erros de dicionaristas, curiosas, famosas e paradoxais. Após rebater ou contestar uma a uma, inclusive definições de figuras históricas como Ampère²⁶, Bertrand Roussel²⁷ e Poincaré²⁸, entre outros, justifica a impossibilidade de tal definição, de forma geral:

Dentro dos limites atuais do nosso conhecimento, não é possível definir a Matemática. Essa impossibilidade decorre das seguintes razões pertinentes à própria Matemática:

- 1º) pelo seu duplo caráter (concreto e abstrato);
- 2º) pela complexidade de seus temas e de seus métodos;
- 3º) pela extensão de seus objetivos;
- 4º) pela natureza multiforme de seus problemas;
- 5º) pela amplidão de seus conceitos;
- 6º) pela transcendência de muitas de suas teorias (TAHAN, 1958, p. 81)

Para embasar seu pensamento, cita Spengler²⁹, que afirma que a matemática não é uma ciência como outra qualquer e que ninguém pode e nem poderá formular uma definição.

²⁶ Ampère (André Maria) — físico e matemático francês (1775-1836).

²⁷ Bertrand Arthur William Russell, 3.º Conde Russell: matemático, filósofo e lógico (1872-1970).

²⁸ Jules Henri Poincaré foi um matemático, físico e filósofo da ciência francês (1854-1912).

²⁹ Oswaldo Spengler, filósofo alemão (1880-1936)

Poderia, dessa forma, essa explanação sobre a definição da matemática ser tema de discussão em uma sala de aula nos anos 1960? Caberia uma discussão sobre esse aspecto no ano de redação desse trabalho, 2021? De acordo com o artigo *A Matemática na escola secundária* (RIBEIRO, 1957) e as orientações da BNCC (2018), a discussão mencionada parece possível.

Nas competências específicas sobre Matemática, o documento norteador argumenta que é desejável que os alunos possam:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 267).

As indicações parecem apontar que, nas distintas épocas, de acordo com os documentos supramencionados, temas como “definições da Matemática” podem despertar o interesse nos alunos, levando-os a entenderem a Matemática como uma ciência viva.

Em seu artigo, Ribeiro (1957) indica, entre outros fatores, o que se espera atingir com o ensino da Matemática, incluindo um misto de qualidades pessoais, habilidades gerais e conhecimentos ligados à matemática, como *raciocínio, reflexão, dedução, indução, generalização, demonstração, precisão, conclusão, clareza, exatidão, imaginação, ordem, pontualidade, concisão, persistência, correção de linguagem, honestidade etc.* Percebe-se que o texto da BNCC é mais objetivo e se detém em particularidades ligadas à ciência e a formação de estudantes/cidadãos.

Em seu artigo, Ribeiro (1957) discute temas e preocupações que ainda se encontram em foco no âmbito da Educação Matemática contemporânea, inclusive as críticas e indicações formuladas a partir de exames de larga escala com origem em parâmetros formulados em sistemas educacionais transnacionais ou mesmo puramente estrangeiros:

Devemos obrigar-nos a um estudo crítico da situação brasileira, sem a preocupação de erudição ou de seguir os regimes de ensino estrangeiro, que têm logrado êxito como soluções para o nosso ensino. É preciso termos sempre presente que estes regimes escolares alcançam o resultado desejado só porque são planejados para a respectiva situação específica em que serão experimentados e melhorados gradativamente até o seu êxito se fazer sentir. Estes mesmos regimes, por melhores que nos pareçam, adotados repentinamente em outro ambiente, se não aquele para o qual foram pensados, darão, sem dúvida, péssimos resultados (RIBEIRO, 1957, p. 47).

Algumas discussões nesse sentido ainda têm lugar e as críticas às comparações e aos modelos de outros países (e realidades) continuam existindo. Um exemplo nesse sentido pode ser as análises críticas em relação ao desempenho de estudantes brasileiros no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Essas descrições apontam importantes

desalinhamentos das medidas e metodologias adotadas em relação ao sistema educacional do país:

É possível evidenciar o processo de expansão desenvolvido pela OCDE no contexto brasileiro, esse tipo de dinâmica se desenvolve em todos os países participantes do PISA. Entretanto, para o Brasil, essa influência pode produzir um duplo efeito, sendo o primeiro de harmonização, relativo ao processo de standardização que acomete a vários países no mundo, e um segundo, de uniformização em relação a um modelo educativo ocidental. Esse segundo efeito desconsidera (ou desconhece) as características e necessidades próprias de um sistema escolar situado na região latino-americana, com as especificidades sócio-históricas que comporta. Essa dinâmica de desconsideração produz um desalinhamento Carvalho, (2012) que se evidencia na parte estatística quanto ao sistema escolar, através dos diferentes objetivos entre o *learning outcomes* do PISA e *learning outcomes* do currículo escolar brasileiro.

Também é preciso pôr em relevo uma vontade institucional, por parte do Inep, de produzir uma relação internacional. A criação do Ideb pelo Inep revela a intenção de participar do jogo da standardização entre os grandes influentes nesse campo, desenvolvendo um indicador próprio que possa contribuir para um modelo educativo que seja mais harmonizado e comparável. Contudo, algumas fragilidades apontadas por estudiosos em relação ao indicador, conforme comentado anteriormente, demonstram que além de problemas metodológicos, esse processo não conseguiu abarcar a complexidade representada pelo sistema educativo brasileiro. O elemento central, que parece caracterizar a relação entre a OCDE e o Inep na concepção e implementação de dispositivos de avaliação, e que se diferencia muito do impacto do PISA em outros países, é a dinâmica determinada pela influência indireta do processo de incorporação do modelo de referência internacional. Na prática diária esse modelo quase não aparece no debate, mas que se inscreve no instrumento de avaliação e constitui-se em referência maior, pelo menos entre os que estão imersos no processo (VILLANI; OLIVEIRA, 2018, p. 1357)³⁰.

A crítica à absorção incondicional de modelos originários de outras realidades se conjuga à visão do aluno como elemento central do processo de ensino promovido no contexto escolar. Assim, Ribeiro (1957) indica a importância de criar uma escola pensada para o estudante, e não o contrário:

E isto é claro porque é conhecida a afirmação de que a Escola deve ser feita para o Educando e não o Educando para a Escola. A única maneira sensata de resolver o problema é solicitar, aos educadores, a sua contribuição constituída de sua experiência, de suas observações e de soluções que visem à realidade e à objetividade da escola secundária brasileira e não de soluções ideais impraticáveis em nosso meio, no momento atual. (RIBEIRO, 1957, p. 47).

Essas afirmações se estendem para as próprias finalidades do Ensino Secundário (ES) como vistas por Ribeiro (1957):

A educação da escola secundária deve ter como finalidades:
1º). O desenvolvimento da personalidade do educando;

³⁰VILLANI, M.L.; OLIVEIRA, D.A. Avaliação Nacional e Internacional no Brasil: os vínculos entre o PISA e o IDEB. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 43, n. 4, p. 1343-1362, out./dez. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623684893>

2º) A integração (da pessoa), o ajustamento (ao meio social) e a adaptação (ao meio físico) do educando.

O importante é o exame atento de como realizar tais finalidades que sabemos ser: o resultado cumulativo dos trabalhos particulares de professores e alunos, dentro de determinado ramo de cultura (RIBEIRO, 1957, p. 47).

A BNCC é, em si, um documento norteador preparado para as realidades encontradas e discutidas no país, ainda que isso não lhe garanta, automaticamente, um selo de excelência. Sucintamente, esse documento elenca, de forma geral, as finalidades do processo de escolarização em relação ao estudante: “agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2018, p. 10).

Ribeiro (1957) ressalta que para atingir as metas visadas no processo educativo, é necessário perceber quais são os *objetivos imediatos* e *objetivos mediatos*. A autora afirma que “os objetivos mediatos são os objetivos considerados gerais de cada disciplina, que são consequências inevitáveis dos objetivos imediatos” (p. 47), e os imediatos seriam, para a autora, os objetivos de cada unidade da disciplina (aulas, trabalhos, atividades), formando, assim, os propósitos específicos de cada disciplina, os quais, por sua vez, têm caráter cumulativo em relação aos objetivos de outras disciplinas, cada uma concorrendo para os objetivos mais amplos e gerais do Ensino Secundário.

Os objetivos mediatos são alcançados quando, por meio de um objetivo imediato, ocorrem incentivos para que o aluno desenvolva dado comportamento, uma maneira de analisar e resolver um determinado problema em uma determinada disciplina ou conteúdo, colaborando, assim, para o desenvolvimento do educando e sua integração ao meio social.

A autora dá continuidade ao artigo de 5 páginas, observando a importância de se ter consciência desse processo e a clara definição de quais são os objetivos se deseja alcançar, indica que sem a clara percepção dos objetivos imediatos não é possível obter sucesso em nenhum sistema de educação e divide esses objetivos imediatos em 3 categorias, trazendo alguns exemplos que transcrevemos e intercalamos com orientações semelhantes exigidas nas competências da BNCC:

1º) categoria: *automatismos - Hábitos*: raciocínio, reflexão, dedução, indução, generalização, demonstração, precisão, conclusão, clareza, exatidão, imaginação, ordem, pontualidade, concisão, persistência, correção de linguagem honestidade etc.

Habilidades específicas: cálculo, familiarização com a linguagem e automatização das operações algébricas, familiarização com a linguagem trigonométrica, consulta a tábuas específicas; (RIBEIRO, 1957, p. 50)

Em que pesem algumas indicações em relação às quais não se pode perceber relação com a matemática (pontualidade e honestidade, por exemplo, que são qualidades pessoais) e de

ser realmente difícil associar o pensamento matemático ligado à generalização e demonstração, ambos pedindo razoáveis graus de abstração, com o que a autora chama de “automatismos”, pode-se perceber que existe a preocupação em indicar que a aprendizagem em matemática demanda a construção de habilidades que vão além do conhecimento estritamente relacionado aos objetos.

De certa forma, as recomendações em 2020 também fazem indicações que excedem o estudo restrito do conteúdo (sem negar a importância dele, é claro). Vejamos no item 2 das competências específicas para matemática na BNCC: “2) Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (BRASIL, 2018, p. 267). Aqui, evidentemente, as recomendações são mais claras e envolvem habilidades ligadas especificamente ao conhecimento matemático, às quais Chevallard (1991) chamou de conhecimentos protomatemáticos.

Ribeiro segue elencando os objetivos da educação Matemática no ensino secundário:

2º) categoria: *elementos ideativos* - Aquisição dos conhecimentos e informações dos programas oficiais de Matemática divididos em unidades;

3º) categoria: *elementos emotivos* - *Atitudes*: atenção, rigor cultural, crítica e autocrítica, paciência, justiça, solidariedade, confiança em si e nos outros, tolerância limitada, apreciação do poder da Matemática etc.

Interesses: pela resolução de problemas e exercícios; em transmitir o aprendido; em ajudar os colegas, em grêmios, associações, revistas e livros matemáticos; pelas descobertas e pesquisas matemáticas.

Preferências: despertando-se o interesse, através da Matemática, pode-se conseguir que as preferências dos alunos sejam salutares, como: leituras culturais, coleções, trabalhos manuais úteis (geometria), filmes educativos, investigações e pesquisas matemáticas etc.

Ideais: amor ao conhecimento desinteressado, culto à verdade, senso estético (simetria, proporção etc.), ideais de perfeição, amor à ciência etc. (RIBEIRO, 1957, p. 50)

Ainda que os discursos sejam diferentes, levando em consideração os documentos em foco, é possível indicar que tanto a BNCC quanto as recomendações constantes no artigo de Ribeiro (1957) possuem considerações que indicam a importância das investigações em contextos em que a matemática é empregada como linguagem e ferramenta, o uso de recursos e materiais diversificados (e típicos de cada época), a comunicação/discussão entre os pares, entre outros pontos de destaque. Para indicação de algumas aproximações, segue o quadro 6.

Quadro 6 – Aproximações entre as recomendações relativas à matemática (RES e BNCC)

Ribeiro (1957, p. 50)	BNCC (BRASIL, 2019, p. 267)
“apreciação do poder da Matemática”, “amor à ciência”	“Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma

	ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho”
Interesse em “em transmitir o aprendido; em ajudar os colegas, em grêmios, associações [...]”	Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles
“investigações e pesquisas matemáticas”	“Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo”
Interesse “pela resolução de problemas e exercícios [...]”	“Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens”
“despertando-se o interesse, através da Matemática, pode-se conseguir que as preferências dos alunos sejam salutaras, como: leituras culturais, coleções, trabalhos manuais úteis (geometria), filmes educativos”	“Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”
“atenção, rigor cultural, crítica e autocrítica, paciência, justiça, solidariedade, confiança em si e nos outros, tolerância limitada”; “cálculo, familiarização com a linguagem e automatização das operações algébricas, familiarização com a linguagem trigonométrica, consulta a tábuas específicas”	“Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções”

Fonte: dados da pesquisa

As aproximações indicadas no quadro supramencionado não garantem igualdade entre as propostas, principalmente se levadas em consideração as diferenças culturais entre as distintas épocas e os estudos que subsidiaram as recomendações. A construção das recomendações constantes na BNCC levou em consideração, por exemplo, itens como o letramento matemático e o “papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática” (BRASIL, 2018, p. 265), elementos que não foram considerados nas recomendações oriundas da CADES, uma vez que essas discussões não existiam ou eram escassas à época. Entretanto, podem ser identificados alguns indicativos acerca do trabalho em cooperação, da resolução de problemas, do uso de trajetórias investigativas, do desenvolvimento de competências lógico-dedutivas, atitudinais e de outras que subsidiam o conhecimento matemático. Ele se dá em relação ao uso de recursos, bastante distintos entre os períodos em confronto. Em relação à formação do sujeito como um todo, enquanto a BNCC destaca a importância do uso da ciência para intervir na sociedade e exercer cidadania, bem

como a preocupação com questões sociais, Ribeiro (1957) reforça a necessidade do olhar para o estudante em um aspecto mais integral, delegando ao professor essa responsabilidade:

Um professor que não saiba orientar seu ensino, destacando objetivos imediatos construtivos, pode trabalhar muito, dar bem a matéria, mas não educará para a integração (da pessoa), ajustamento (ao meio social), adaptação (ao meio físico) e desenvolvimento da personalidade do seu aluno (RIBEIRO, 1957, p. 48).

O texto de Ribeiro (1957) também destaca que uma única disciplina não pode atingir os objetivos gerais de educação, indicando que o professor deve ter esse entendimento e atuar em consonância com outras disciplinas e objetivos gerais do Ensino Secundário:

Conclui-se que, na escola secundária, nenhuma disciplina terá valor educativo quando autônoma, pois é necessário que seus objetivos gerais constituam conjuntamente com os objetivos gerais das demais disciplinas as finalidades da escola secundária, para que, de fato haja educação construtiva. Caso contrário, só haverá instrução, isto é, um aumento de conhecimentos. Urge que o professor não esqueça, dentro do seu ramo, os objetivos gerais e as finalidades de ação. (RIBEIRO, 1957, p. 48).

Ao realizar a comparação dos artigos citados até aqui e as orientações da BNCC, percebemos que as preocupações e orientações possuem pontos de contato. Nesse sentido, podemos perceber que a preocupação com a formação dos professores sempre foi uma busca constante da CADES.

Além disso, as orientações não eram somente focadas no ensino, possuindo, igualmente, indicações importantes relativas à aprendizagem, como vemos em outro trecho do artigo de Ribeiro:

Para que as finalidades da educação sejam alcançadas, é preciso que os educadores distingam as diferentes fases do trabalho escolar para orientá-las à luz de objetivos imediatos que sirvam, realmente, a essas finalidades. Estas fases são:

- 1) Planejamento do ensino;
- 2) Motivação e incentivo de aprendizagem;
- 3) Manejo de classe;
- 4) Orientação de aprendizagem;
- 5) Fixação de aprendizagem;
- 6) Verificação de aprendizagem;

Sendo o ensino função docente e a aprendizagem função discente, deve haver uma correspondência biunívoca, perfeitamente definida, entre ensino e aprendizagem. (RIBEIRO, 1957, p. 49)

Entendemos que essas fases elencadas pela autora demonstram que existia uma preocupação com a organização da aprendizagem em sala de aula. Assim, a formação do professor dessa época deveria ser pensada, na visão da autora, para permitir a implantação desse modelo, nomeado pela autora como “educação moderna”. Evidentemente, os termos empregados refletiam uma nomenclatura diferente daquela usada no período em que o presente trabalho foi escrito. A ideia de “manejo de classe” é nitidamente uma providência de caráter organizacional, por exemplo. Permanecia, entretanto, a visão de uma rígida separação entre o

ensino e a aprendizagem como conjuntos distintos e separados, cujos membros teriam “uma correspondência biunívoca, perfeitamente definida”. A ideia de uma ordem irretocável, com cada coisa em seu lugar, linearmente organizada, é típica da organização moderna, sintetizada por Freud (1997) sob o lema *ordem, beleza e limpeza*, como destaca Bauman (1998).

Diferentemente do que pode ter sido consolidado pelo senso comum, a educação de “antigamente” não era necessariamente melhor do que a de hoje – ou, pelo menos, havia algum espaço para a crítica, como ocorria no período da redação dessa dissertação. Como relata Ribeiro,

A nossa escola secundária não está atendendo às suas finalidades, acertadamente selecionadas [...] A impossibilidade de adequação do ensino e da modificação pela aprendizagem, em Matemática, na nossa opinião, está-se verificando por causa dos métodos empregados, do programa atual e do estudo do aluno. (RIBEIRO, 1957, p. 51)

A autora afirma que o programa da época apresentava falhas, que seriam prejudiciais à aprendizagem, mencionando que semelhantes desajustes não permitiriam que os alunos desenvolvessem bons hábitos de estudos e reflexão, prejudicando a habilidade de cálculos e percepção das aplicações deles. Assim, todo processo restaria prejudicado, desde o planejamento de ensino até a verificação de aprendizagem.

Diante desse quadro preocupante, Ribeiro (1957), valendo-se de literatura que considerava adequada, apresenta algumas propostas que poderiam, segundo acreditava, equacionar esses problemas a partir de uma postura diferenciada daquela adotada costumeiramente:

A Matemática, para ser usada no currículo da educação geral, deve ser submetida a um rigoroso processo de seleção e de adaptação. Certas características dessa matéria devem ser rigorosamente excluídas. Para ser apresentada aos jovens alunos, essa ciência deve perder seu aspecto de esoterismo. Ela deve tratar direta e simplesmente de umas poucas ideias gerais, mas que sejam de uma importância de longo alcance. Nossos programas de ensino deveriam ser planejados com o fito³¹ de ilustrar com simplicidade uma sucessão de ideias de óbvia importância. Para fins de educação, a Matemática consiste no estudo das relações do número, das relações de quantidade e das relações de espaço. Isto não é uma definição geral da Matemática, a qual, na minha opinião, é uma ciência muito mais geral. O objetivo a ser visado no seu ensino é fazer o aluno familiarizar-se com o pensamento abstrato, saber como este se aplica a circunstâncias concretas e particulares, e saber como aplicar métodos gerais à sua investigação lógica. Com este ideal educativo em vista, nada pode ser pior do que a acumulação, sem qualquer objetivo, de teoremas nos nossos livros didáticos, que derivam sua importância do simples fato de que os alunos podem ser obrigados a aprendê-los, e os examinadores podem armar sobre eles questões complicadas (WHITEHEAD apud RIBEIRO, 1957, p. 51).

A ideia geral da recomendação parece ser a de tornar o estudo da matemática mais acessível, tirando desse processo o aspecto excessivamente formal, típico da abordagem

³¹ Fito significa, intencionalidade.

original dos conteúdos – ou seja, entender que os conteúdos matemáticos, em sua forma original, podem não ser adequados para o processo de ensino. No âmbito da didática francesa, mais tarde, Chevallard (1991) estruturaria a noção de transposição didática, indicando que os objetos e conteúdos eleitos para o estudo, a partir de demandas do contexto que envolvem os sistemas de ensino (noosfera), devem passar por transformações adaptativas para que sejam adequados à aprendizagem, pois, em sua forma original, não se apresentam assim. Podemos perceber, nesse caso, uma correlação entre as noções apresentadas por Ribeiro (1951) e o conceito desenvolvido pelo autor francês. A ideia, de forma geral, nas duas versões, não é desqualificar o saber escolar ou vê-lo como inferior, mas aproximar o estudante dos pensamentos ligados à abstração, generalização e demais elementos constituintes do pensamento matemático por meio de construções de ordem didática.

Após as considerações de Ribeiro (1957), para dar sequência nessa discussão, entendemos ser importante analisar o terceiro texto da subdivisão de didática geral de nosso trabalho, “*Aprende as Matemáticas*” (SOLAGES, 1959), que trata da influência e importância do ensino das ciências e, fundamentalmente, da Matemática, justificando a manutenção do ensino da disciplina.

O autor discorre sobre a necessidade profissional da cultura científica:

A ciência, pois, não é só uma necessidade cultural, mas uma necessidade profissional. Essa necessidade profissional é também exigência imprescindível para o bom andamento da nação (para o processo crescente de industrialização), além de ser condição de GANHA-PÃO para número crescente de pessoas nos vários setores da vida social. (SOLAGES, 1959, p. 75).

Podemos perceber que o comentário do autor posiciona a necessidade da aprendizagem escolar como forma de atender às demandas nacionais que, à época, estavam atreladas ao processo de industrialização do país. Essa era uma proposta que se consolidou fortemente na educação brasileira nessa e nas décadas seguintes, o que conduziu a algumas críticas, indicando que o processo educativo estaria voltado aos interesses das corporações e da lógica industrial dominante, com o afastamento dos aspectos críticos e reflexivos. Entretanto, o autor parece considerar, ao menos, a importância dos dois aspectos que menciona, o cultural e o profissional. Nesse mesmo artigo, Solages (1959) alerta para insuficiência de profissionais engenheiros, técnicos e outros, cujos conhecimentos deveriam ser ligados às disciplinas relacionadas às exatas. O autor atribui a falta de interesse dos alunos por formação nessas áreas à *incompetência pedagógica* dos professores na iniciação do ensino de Matemática:

Parece ser simples a razão por que as coisas assim acontecem: os professores de Matemática são recrutados, justamente, entre os que sempre tiveram facilidade para Matemática, não podendo, sequer, vislumbrar as possíveis dificuldades que os alunos comuns encontram nesta disciplina ou, por outra, esqueceram suas próprias

dificuldades quando estavam iniciando esta especialização. O que ensinam parece-lhes tão fácil e evidente que não podem compreender as dificuldades dos alunos. É comum constatar-se que um aluno que acaba de aprender um teorema, tem mais facilidade para explicá-lo a um companheiro que o próprio professor, uma vez que ainda está de posse das dificuldades que encontrou (SOLAGES, 1959, p. 77).

O comentário do autor indica que a formação para a docência não estava consolidada entre os profissionais de ensino da época, uma vez que os professores seriam aqueles que teriam, segundo constava, “facilidade” em Matemática – ou seja, tinham formação na área de Exatas, mas não necessariamente atrelada ao conhecimento didático. Esse foi uma das dificuldades na educação em geral apresentada por Shulman (1986), quando indicava que o conhecimento do conteúdo sem o conhecimento de didática (geral e específica da disciplina) levavam a inúmeros descompassos no processo de aprendizagem. Para o autor estadunidense, além do conhecimento específico (*content knowledge*, CK) e em didática (*pedagogical knowledge*, PK), seria necessário desenvolver um conhecimento pedagógico do conteúdo (*pedagogical content knowledge*, PCK), ou seja, um conhecimento ligado às técnicas e aos métodos de ensino específicos para a disciplina. Para Solages (1959), as escolhas didáticas dos professores não motivavam suficientemente os alunos e, por vezes, criavam mitos e barreiras para a aproximação dos educandos com a Matemática.

Essa preocupação com a aprendizagem trataremos, ainda na subdivisão didática, na análise de artigos que tratavam das barreiras ou dificuldades em relação à Matemática.

4.2 Artigos Sobre Didática Relacionados Com a Aprendizagem Matemática

Uma das competências relacionadas ao professor (e que estava entre as preocupações da CADES) é a que indica que o professor deve entender como funciona o processo de aprendizagem. Alguns artigos da RES tratavam da aversão que alguns alunos apresentavam em relação à Matemática, indicando que tal fato poderia criar barreiras para a aprendizagem.

Nesse sentido, descrevemos aqui dois artigos, do mesmo autor: *A suposta aridez da Matemática* (SOUZA, 1959) e “*O Mêdo da Matemática*”³² (SOUZA, 1960). Ainda que relacionados à época em que foram escritos, não é raro ouvir, muito tempo depois, frases como “– Não gosto de Matemática”, “– Matemática é para poucos”, “– Nunca fui bem em Matemática”, entre outras afirmações que sugerem rejeição pela disciplina.

Assim, Souza (1960) discorre, em um dos trabalhos, sobre o medo que cercava alguns estudantes do Ensino Secundário (ES) em relação à matemática, elencando alguns dos motivos que poderiam justificar esse temor. Como primeiro fator, Souza (1960) aponta que, ao ingressar

³² Grafia vigente em 1960

no ensino secundário, o aluno que possuísse uma base de conhecimento precária ou nula em relação a conceitos matemáticos enfrentaria muitos problemas, pois não conseguiria acompanhar explicações, não entenderia enunciados e demonstrações de conceitos com os quais, provavelmente, jamais teria tido contato. Dessa falta de base, surgiria a ideia de que ele mesmo, o estudante, não possuiria capacidade de aprender, o que levaria ao medo e ao desinteresse em relação a qualquer assunto relacionado à disciplina.

Esse sentimento, segundo o autor, poderia ser amenizado pelo professor por meio de um trabalho árduo de “retificação de aprendizagem”, que seria feito por meio de um suposto ajustamento integral do educando, dando atenção às dificuldades apresentadas por ele. Esse conceito ficou consolidado posteriormente tendo em vista a noção de avaliação formativa, por meio da qual o professor, integrando aprendizagem e avaliação (entendendo esses movimentos como partes de um mesmo processo), poderia realizar reconfigurações e fornecer apoio ao aluno de forma específica e mais individualizada, processualmente, aproveitando as realizações provisórias do estudante (inclusive os erros) para apoiar e orientar a construção do conhecimento (OLIVEIRA, 2007).

Como outras causas que levariam ao medo da matemática, Souza (1960) elenca a “displícência do professor”, o “professor algebrista” e a “falta de orientação adequada aos educandos”; nesses três itens, o autor responsabiliza diretamente o professor que se preocupa apenas com o ensino, despeja fórmulas e teorias sem se preocupar com o aspecto didático. O autor considera esse conjunto de atitudes prejudiciais ao educando:

Dotado de tais atributos negativos, esse professor, na sua infertilidade absoluta, foi incapaz de despertar no estudante, interesse pela matéria. Infenso ao método didático, apresentou a Matemática destorcida, sem expressão, sem vida. Limitou-se a dar o programa, e nada mais. Esgaravata os teoremas; inculcava regrinhas empíricas e não ia além. O ensino rotineiro, indiscriminado, tornou-se monótono, desagradável. A Matemática, para esse infeliz estudante, é uma ciência árida, enfadonha, "chata". O estudante passa a ter medo da Matemática; medo desse estudo torturante pela insipidez (SOUZA, 1960, p. 77)

Sobre a segunda causa do medo da matemática, o “professor algebrista”, Souza (1960) havia feito advertências severas em seu artigo “A Suposta Aridez da Matemática” (1959), descrevendo algumas características desse profissional:

O professor algebrista nunca estudou didática; desconhece os objetivos e finalidades do ensino da Matemática; aprendeu Matemática com um algebrista e perfilha o mesmo deplorável sistema; adota e segue, fielmente, o compêndio de autor algebrista. Acha que seria prejudicial para os alunos afastar-se do compêndio indicado e planejar novas aulas, novos exercícios etc. Está sinceramente convencido de que ensinar Matemática é fazer algebrismo. (SOUZA, 1959, p. 71).

O autor não faz críticas ao ensino da Álgebra, mas aos exageros em que incorriam os professores ao exigir que os alunos resolvessem problemas nos quais não havia relação com o cotidiano, classificando o algebrismo da seguinte maneira:

Denomina-se, de um modo geral, de *algebrismo* a esse acervo imenso: de teorias intrincadas e inúteis; de problemas complicados, sem a menor aplicação; de cálculos numéricos trabalhosos, reloucados, dos quais o estudante nada aproveita; de questões cerebrinas fora da vida real; tudo, enfim, que o professor apresenta em Matemática, fora dos objetivos reais dessa ciência, com a finalidade única de complicar, dificultar e tomar obscuro o ensino da Matemática (SOUZA, 1959, p. 69).

O autor traz uma grande quantidade de tarefas sugeridas pelos professores como exemplos do que ele considera algebrismos e as justificavas que fazem, em sua visão, que essas atividades serem prejudiciais para o ensino da Matemática, colaborando para aumentar o medo dos alunos em relação à disciplina. Como exemplo, trazemos a seguinte questão, incluída no livro “*Questões para exames de admissão*”³³ para alunos do ensino primário: “*Escreva, em algarismos romanos, o número 25 000 467 976*”. O autor afirma que se trata de uma questão proposta no Colégio Militar, em 1951, para os candidatos a exame de admissão. Souza (1959) indaga:

- 1) Algum dia já tivemos, na vida prática, necessidade de escrever, em algarismos romanos, um número maior que 3 000?
- 2) Não será crime contra a Matemática propor, aos estudantes, questões cerebrinas, sem aplicação e sem interesse algum?
- 3) Teremos hoje certeza da forma pela qual os Romanos (do I ao V século) escreviam o tal número de onze algarismos? (Os historiadores, na parte relativa à Numeração Romana, são obscuros em certos pontos).
- 4) Não seria, de toda vantagem, para o ensino e para a aprendizagem, tornar a Matemática mais simples, mais humana, mais viva e mais de acordo com a realidade? (SOUZA, 1959, p. 73).

Em suas alegações, o autor indica que o problema apresentado não teria relação com o cotidiano de qualquer pessoa, muito menos em relação a alunos com 10 anos de idade. Souza (1960) sugere que cabe ao professor “amenizar o medo” eventualmente sentido pelos alunos, principalmente dos que se acham “incapacitados” de aprender:

Sendo a Matemática uma ciência com larga margem dedutiva, o estudante bisonho, pouco inteligente, encontra muita dificuldade em compreender certas transformações, certos cálculos. É incapaz de raciocinar. Tudo se apresenta vago, indefinido e indistinto. A Lógica, para esse estudante, é um mito. O mais banal teorema o apavora. A conclusão mais simples é, para eles, indiscernível. O professor revestido de grande paciência, por meio de jogos, recreações e problemas práticos bem simples, individuando pequenos cálculos da vida corrente, poderá motivar o estudante cabeçudo para os estudos da Matemática. É tarefa bastante árdua e delicada. Exige esforço e pertinácia. O medo não desaparece totalmente,

³³ Editôra Branca Ltda. Rio, 1955 – Exame de admissão era um conjunto de provas para o aluno ter acesso ao ensino secundário.

mas fica (diremos em termos matemáticos) reduzido à expressão mais simples (SOUZA, 1960, p. 78) .

Ainda que algumas orientações remetam às ideias que poderiam ser relacionadas à teoria mais tarde conhecida como *transposição didática*, sistematizada por Chevallard (1991), no sentido de que se promovam adaptações para que o conteúdo matemático possa se adequar aos processos de ensino, percebe-se que o autor preserva uma visão elitista e muito pouco humanizada, ao considerar que alguns alunos seriam “bisonhos”, “cabeçudos” ou “pouco inteligentes”. Deplorável e absurda atualmente, essa concepção era, de certa forma, uma extensão da ideia vigente à época da escola como instituição. Mesmo indicando alguma preocupação com uma escola menos elitista, o ensino secundário nos anos 1950 e 1960 pretendia que alguns alunos se sobressaíssem em relação aos demais, atento ao lema de educar pouco para educar bem, visando que alguns, mais aptos, se transformassem em autodidatas (TEIXEIRA, 1955). De maneira diametralmente contrária, a BNCC preconiza que os estudantes desenvolvam aprendizagens essenciais, assegurando, dessa maneira, “seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento”, de forma “justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2017, p.7). Evidentemente, a BNCC é um documento de orientação sobre bases curriculares, enquanto o texto de Souza (1959) tem vários elementos opinativos, fortemente baseados no escolanovismo. Ao lado de recomendações ligadas à redução da complexidade original dos conteúdos matemáticos em favor da adaptação escolar, persiste o ideal de formação escolar para criação de uma elite voltada aos interesses industriais vigentes à época. Nesse sentido, nitidamente, as recomendações da BNCC representam uma evolução, resultante, inclusive, da continuidade de experiências anteriores, consolidadas em outros documentos curriculares.

Nos textos relativos à CADES, existe a proposta de que o professor venha a “resgatar” o interesse do aluno pela disciplina. O terceiro artigo que incluímos nessa categorização trata de alguns desses aspectos.

Segundo Costa (s/d), existiam fatores que dificultariam o trabalho do professor, entre eles a “má distribuição do programa de Matemática no ensino secundário”, as “deficiências na execução do ensino primário”, a “deficiência do educando na leitura e interpretação da língua materna” e o “desinteresse dos pais na vida escolar dos alunos”. São ideias bastante gerais, cujos ecos ainda eram ouvidos à época de construção dessa pesquisa. Para compreender melhor a forma como essas proposições eram tratadas, analisamos artigos da RES relacionados ao ensino de matemática.

4.3 Artigos da CADES/RES relacionados ao ensino de matemática

Entre os artigos publicados na RES, são descritos, nessa seção, aqueles com foco nas atividades de ensino, com ênfase para os que buscavam uma abordagem interdisciplinar. Nesse sentido, a BNCC (BRASIL, 2018) indica que as instituições escolares, organizadas em redes de ensino, devem orientar, atentas às realidades locais, para que seja possível

[...] decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e de aprendizagem (BRASIL, 2018, p. 16).

Algumas proposições relativas à interdisciplinaridade podem ser encontradas em artigos da CADES, como em “*A Matemática e a História Natural*” (FEITAL, 1959, p. 74). Em relação a essa publicação, existe uma observação feita provavelmente pelo editor da revista, considerando que a prática interdisciplinar deveria ser adotada por todo bom professor: “um dos recursos mais simples, sempre ao alcance do bom professor, é mostrar ao estudante as múltiplas e perfeitas relações entre a Matemática e as outras disciplinas”. O artigo inicia reforçando a ideia de que o educador deveria tornar o ensino vivo e atraente, prático e simples, além de metódico e rigoroso. Para isso, deveria se valer dos recursos da relação da Matemática com outras disciplinas e, mais especificamente, no caso do artigo, com a História Natural. Para atingir esses objetivos, o artigo traz sugestões que incluíam algumas propostas de ensino³⁴:

Mostrará o professor as simetrias notáveis que apresentam certas flores, folhas e frutos; chamará, por exemplo, a atenção do aluno para a simetria pentagonal que se observa na flor do *maracujá*. Submetida a uma rotação de 72° , em torno de seu eixo, ela volta a coincidir com a posição primitiva (FEITAL, 1959, p. 74).

A recomendação da autora indica que se pode usar um elemento concreto para indicar sua relação com um conteúdo de ensino, a simetria, em um contexto que envolve abordagens de múltiplas origens. As simetrias, por exemplo, constam entre os objetos de conhecimento recomendados no texto da BNCC, ligadas à unidade temática relativa à Geometria. Nesse sentido, a habilidade EF04MA19 indica que é desejável, no 4º ano, por exemplo, “reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria” (p. 293). No 7º ano, é indicado o ensino de simetrias de translação, rotação e reflexão – a recomendação se estende para a proposta de habilidade EF07MA21, que permitiria “reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a

³⁴ Todas as citações trazem as normas ortográficas da época.

representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros” (p. 309). No 8º ano, há a recomendação de trabalhar as transformações geométricas, consolidando a habilidade EF08MA18, que consiste em “reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica” (p. 315).

As recomendações da BNCC focam em simulações e uso de recursos computacionais, os quais se tornaram mais acessíveis ao longo do tempo. A proposta de usar recursos como instrumentos de desenho, ou seja, uma tecnologia mais “tradicional”, também pode ser vista no documento de orientação curricular, apresentando, de forma subjacente, a ideia de convergência entre recursos, ou seja, o uso combinado de diferentes tipos de tecnologias (OLIVEIRA, 2018).

Em um sentido próximo, além das observações feitas em relação às simetrias, a autora cita mais alguns exemplos de fenômenos encontrados na natureza que podem ser trabalhados em sala de aula:

Além das simetrias das folhas e flores, encontramos: a hélice cônica em muitas conchas; a catenária, curva transcendente, no perfil do ovo; a curva logarítmica no talhe da palmeira. O professor poderá, ainda, afirmar que a trajetória dos besouros, em torno das flores em cacho, obedece a uma lei puramente matemática. O caminho seguido por eles é sempre o mais curto e não lhes permite passar duas vezes pela mesma flor! O caminho é escolhido para evitar perda de tempo, tocar na mesma flor que, por já ter sido trabalhada, não encerra mais matéria prima. (FEITAL, 1959, p. 75).

A autora segue o artigo com mais algumas sugestões e desafia os professores a buscarem na natureza brasileira outros exemplos e comparações para introduzir temas relacionados entre diferentes disciplinas, lançando mão de recursos disponíveis à época para ilustrar as relações interdisciplinares que permitiriam ilustrar os temas matemáticos explorados.

Nos artigos “*Voltemos ao Mercado de Vinho*” (TAHAN, 1957) e “*Ensinando Matemática e Contando História*” (CAMPOS, 1957), publicados na RES, a interdisciplinaridade está presente na forma de propostas de parcerias do ensino de matemática com narrativas (contos, lendas etc.) e com a História, mais precisamente com a evolução dos conceitos matemáticos ao longo dos períodos históricos e sua importância no desenvolvimento e na cultura de diversos povos.

Campos (1957) argumenta que, quando o professor conhece a história da matéria que ensina, e o impacto que ela teve no desenvolvimento de aspectos culturais, ele (professor) possuiria recursos mais amplos para motivar a aprendizagem de seus alunos. Na BNCC (BRASIL, 2018) encontramos uma orientação que sugere a possibilidade de um projeto

conjunto envolvendo Matemática e História, no sentido de explorar as dimensões sociais, culturais e econômicas do dinheiro, bem como seu impacto na sociedade.

Entender a Matemática como uma ciência que colabora com o desenvolvimento ou que participa de diversas mudanças culturais e econômicas através dos tempos é uma estratégia que demanda articulação e muito estudo sobre fatos históricos. Em seu artigo, Campos (1957) afirma que essa articulação pode ser um poderoso instrumento de motivação do interesse do aluno. Entre outras informações, fala sobre os sistemas de medidas, das referências de medidas usando o polegar, as mãos e os pés; traz uma série de comparações referentes às origens e as diferenças entre o *cúbico*, que, na Bíblia, tinha valores diferentes, o *cúbico sagrado* e o *profano*, a diferença entre o *cúbico romano* e o *egípcio*, cita diversas referências de medida como ‘*tiro de pedra*’, ‘*tiro de fuzil*’, ‘*tiro de canhão*’, ‘*jornada de um dia*’ etc.

Além dessas referências relativas a medidas, Campos (1957) amplia a discussão quando sugere que o dinheiro seja abordado por meio do seu contexto histórico e de suas modificações, considerando, também, as mudanças que ele causou em algumas culturas:

Dinheiro já tem sido, por exemplo, o fumo, o trigo, o algodão, a cevada, a farinha, o azeite, o chá, a tâmara, o coco, o milho, a pele, o boi, a ovelha, o homem (escravo), o sal, a concha, o dente de baleia, a pena colorida, a pedra de machado, o ferro, o cobre, o estanho, o chumbo, a prata, o níquel, o ouro e a platina. Supõe-se ter sido a pele de caça o dinheiro mais antigo, havendo provas bastantes de que, nas mais afastadas épocas e regiões, foi o gado a forma principal de dinheiro entre todos os povos de vida pastoril e agrícola (CAMPOS, 1957, p. 59).

O artigo traz a origem da palavra “pecúnia”, do latim *pecus* (gado), bem como indica a relação dessa palavra com expressões, como “multa pecuniária”; outras recuperações são feitas, como a possível origem romana da palavra moeda e as formas que a unidade monetária já assumiu além daquela mais conhecida, a circular. É importante perceber que a ideia de realizar resgates históricos acerca de um conhecimento era uma orientação da CADES, que incentivava a conexão entre saberes provenientes de disciplinas diferentes para o ensino, de modo a estimular o aluno no processo de aprendizagem. Esse resgate é uma forma de apoiar o processo de contextualização, de modo a situar o conhecimento de acordo com as especificidades dos locais onde ocorre o processo de ensino. A esse respeito, a BNCC (2018) indica a importância de “contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas” (BRASIL, 2018, p. 16).

Em outro artigo analisado nessa categoria, com o título “*Voltemos ao Mercador de Vinho*” (TAHAN, 1957), o autor descreve uma lenda sobre alguns mercadores de vinho que,

ao receberem seus barris cheios, marcavam com uma cruz (+), indicando excesso de vinho ou barril cheio; de modo diverso, quando recebiam barris vazios ou quando esses estavam sendo consumidos, indicavam com um traço um sinal de menos (-), que indicavam falta. O próprio autor, entretanto, destaca que se trata de uma lenda, usada para despertar a curiosidade e o interesse dos alunos. Na sequência, o autor começa a fazer comparações com fatos históricos escritos e com determinadas noções, citando outros autores com pesquisa mais apurada, umas com mais credibilidade e outras calcadas em lendas ou contos orais. Além disso, faz uma introdução sobre as origens dos símbolos, alternando suas explicações com base ora em contos, ora na história.

O autor indica que, em meados do século XIII, escrevia-se a palavra latina *plus* com o significado de soma entre as parcelas – por exemplo *4 plus 5* significava a adição das parcelas ou dos números 4 e 5; continua justificando que, para economizar tempo, a palavra *plus* era substituída pela letra *p* com um til sobre a palavra, ficando assim: *7 p̃ 5*; com o passar do tempo, graças à escrita apressada e sem capricho, a notação *p̃* começou a ser cortada por um traço, algo como *p̄*, até se tornar uma cruz (+), que era um símbolo mais simples e rápido de fazer. Essa notação começou ser adotada por comerciantes e por pesquisadores. Situação análoga ocorreu com a operação de subtração, que era indicada pela palavra *minus*, abreviada para *m̃* depois para *m̄* e, por fim, por um traço horizontal.

Essa evolução não é linear e ocorreu, de acordo com o autor, de forma lenta, comportando variações. De fato, Tahan (1957) cita que, em 1577, o francês Guilherme Gosselin ensinava o que conhecemos como “regra de sinais da divisão”, utilizando as notações *P* e *M* em maiúsculo e sem o traço horizontal, como exemplificado no quadro 7:

Quadro 7 – Notação de 1577

Notação de 1577	Simbologia atual
P in P diviso quotus est P	+ dividido por + dá +
M in M diviso quotus est P	- dividido por - dá +
M in P diviso quotus est M	+ dividido por - dá -
P in M diviso quotus est M	- dividido por + dá -

Fonte: TAHAN, 1957 (adaptado)

Como descrito nesse trabalho, o artigo de Tahan (1957) alterna lendas e fatos históricos, valendo-se de diversas citações; nesse caso, o autor justifica a introdução da lenda como um recurso de motivação e sugere que, quando se consegue despertar o interesse do estudante, ele fica mais propenso a estudar os conceitos matemáticos subjacentes.

Entre os artigos que classificamos como didáticos relacionados com o Ensino, estão os artigos que tratam do Estudo Dirigido, como os artigos, *Uma Experiência de Estudo Dirigido de Matemática* (Monnerat, 1959), *Estudo dirigido em Matemática* (Barbosa, 1960), *Exemplos de Estudos dirigidos* (Averbuch, 1960), *Estudo dirigido na 1ª Série Ginásial* (Agostinho, 1961), *Plano Experimental de Estudo Dirigido* (Marins, 1961) além dos artigos *O Estudo Dirigido, Esse Esquecido* (Barata, 1957) e *O Estudo Dirigido* (Mattos, 1958) que não estão na seção destinada a Matemática, mas que tratam do tema e fazem citações à disciplina. Tais artigos são abordados na seção onde tratamos do Estudo Dirigido como uma das possíveis contribuições da CADES. Nós trataremos desses artigos no capítulo 6, destinado ao estudo dirigido, por entender que, com o exame desses textos, podemos encontrar vestígios da intencionalidade de tornar o aluno um agente participativo no processo de aprendizagem.

4.4 Artigos Sobre Conteúdo

A BNCC (BRASIL, 2018) indica que a organização do conhecimento escolar seja feita por meio de *unidades temáticas*, subdivididas em *objetos de conhecimento*, acerca dos quais se esperam que sejam desenvolvidas *habilidades* específicas. Em particular, as habilidades “expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares” (p. 29). Ainda que esse critério organizativo não represente uma prescrição, uma norma ou uma obrigatoriedade para os desenhos curriculares no Brasil, a pretensão é a de fornecer uma gama de critérios precisos e claros de modo a orientar a construção de currículos em contextos locais.

Na época da qual procedem os documentos analisados nessa investigação, havia um elenco de recomendações acerca dos conteúdos a ensinar nos diferentes níveis básicos de ensino; tais itens eram elaborados pelo corpo docente do Colégio Pedro II e referendados pelo Ministério da Educação. Nesta seção procuramos trazer artigos que discorrem sobre as orientações sobre os conteúdos a serem aplicados em sala de aula, na intenção de situar o leitor sobre alguns conteúdos ou objetos matemáticos trabalhados na época das publicações da CADES.

Em seu curto texto, de apenas três páginas, Borges (1961) expõe algumas argumentações destinadas a obter fórmulas genéricas para o cálculo das médias aritméticas, geométricas e harmônicas. Esse artigo apresenta a preocupação da CADES em orientar que os professores não aplicassem apenas os conteúdos mínimos, mas também aquilo que chama de “tendências de ensino”. Tais tendências podem ser vistas como ideias do autor acerca de que

os conteúdos mencionados no artigo seriam largamente necessários para a formação dos estudantes nos anos vindouros.

Hegenberg (1960) traz, em seu artigo, uma preocupação em relação a forma de apresentar aos alunos o tema “sistemas de equações lineares”, sugerindo que a melhor abordagem para a resolução desses sistemas seria por meio de matrizes. Nas cinco páginas do artigo, apresenta argumentações e explicações sobre a constituição e utilização de matrizes para resolver sistemas de equações lineares.

Bunt (1960) relata uma experiência em escolas holandesas sobre o tratamento didático do cálculo das probabilidades e da estatística. Esse artigo revela a preocupação com a aprendizagem do aluno que não pretende seguir carreira em uma função que exija o uso de cálculos puramente algébricos, mas que necessite de conhecimentos sobre probabilidade e estatística. A experiência consistiu na elaboração e aplicação de um curso que abordou, segundo o próprio artigo³⁵:

[...] os seguintes temas: distribuições de frequências, histogramas, polígonos de frequências, distribuições acumuladas, média, mediana, quartis, amplitude de distribuição, desvio médio, desvio padrão, amplitude interquartílica, arranjos (sem repetição), permutações, combinações, triângulo de Pascal, lei da potência de um binômio, alguns teoremas simples do Cálculo das Probabilidades, distribuição binomial, média e desvio padrão dessa distribuição (no caso de $p = 0,5$) e a curva normal como limite do histograma para essa distribuição (tratada apenas intuitivamente e não analiticamente). Encerrou-se o curso com o emprego da curva normal no Cálculo das Probabilidades (BUNT, 1960, p. 69).

Nesse artigo, também podemos notar a preocupação da CADES em oferecer aos professores subsídios para que abordassem temas mesmo que não constassem no programa de conteúdo mínimo. Os objetos de aprendizagem que foram identificados nesses materiais continuam mencionados na BNCC. Além da sugestão do conteúdo a ser trabalhado, esse artigo, em particular, indica a possibilidade de se trabalhar com exemplos concretos ou práticos, ressaltando que o ensino não deve ser focado na técnica e sim na aplicabilidade do saber a ser ensinado:

O tratamento do Cálculo das Probabilidades oferece ao professor a oportunidade de propor exercícios extraordinariamente úteis. Um dado problema deve, em primeiro lugar, ser logicamente analisado, depois matematizado mediante os três teoremas mencionados³⁶ e, finalmente, solucionado (BUNT, 1960, p. 70)

³⁵ As citações dos artigos da RES são apresentados em nosso trabalho com a grafia original.

³⁶ a) Teorema das Probabilidades Contrárias: A probabilidade da não ocorrência de um acontecimento é igual a 1 menos a probabilidade de sua ocorrência;

b) Teorema das Probabilidades Totais: A probabilidade da ocorrência de qualquer dos acontecimentos incompatíveis é a soma das probabilidades desses acontecimentos.

c) Teorema das Probabilidades Compostas: A probabilidade da ocorrência simultânea de dois acontecimentos independentes é o produto das probabilidades desses acontecimentos

O artigo de Bunt (1960), além do relato e da preocupação em não mecanizar o aprendizado com a memorização das fórmulas, traz, em suas 10 páginas, exemplos variados, gráficos, histogramas e símbolos gráficos com qualidade visual notável, em se considerando a época em que foi elaborado.

Em Brasil (1960), são trazidas sugestões de conteúdos em forma de plano de aula, para as 3^o e 4^o séries ginásiais. Esse é mais um dos artigos que a revista apresenta e que pode ser enquadrado também na categoria de didático, pois sugere, além da aplicação do conteúdo, estratégias ou orientações para a aplicação como demonstra a figura 1:

Figura 1 – Sugestão de plano de aula

84

MATEMÁTICA — 3ª Série do Curso Ginásial

ASSUNTO	OBJETIVOS	ATIVID. DOCENTE	ATIVID. DISCENTE	SUGESTÕES
Razões. Proporções. Regra de três e aplicação.	Dar ao aluno o poderoso instrumento de cálculo que há nas proporções com todas as suas aplicações.	Propor problemas onde figurem grandezas proporcionais e esperar que os alunos cheguem às propriedades das proporções com os recursos de que já dispõem.	Resolver com o auxílio dos conhecimentos anteriormente adquiridos os problemas propostos, simplificando suas resoluções pela construção das proporções.	O aluno que já resolveu problemas do 1º grau poderá descobrir e demonstrar, quando orientado, todas as propriedades das proporções.
Introdução à geometria dedutiva: plano, reta e ponto. Postulados e teoremas. Perpendiculares, oblíquas e paralelas.	Dar ao aluno a noção do método matemático de investigação: «Postulacional dedutivo».	Estabelecer com os alunos os postulados sistematizando as sugestões da experiência atentando para sua independência e compatibilidade. Mostrar que a dedução estabelecerá as outras proposições, pois elas decorrem dos postulados admitidos.	Exprimir em proposições as observações preliminares sobre os elementos fundamentais. Verificar constantemente as dependências existentes entre proporções para procurar demonstrar as que se podem inferir de outras já admitidas.	O plano pode ser materializado numa folha de papel estendida sobre cada carteira. A reta é o resultado de um dobramento do papel e o ponto o encontro de duas retas. Observando esses elementos, estabelecem-se os postulados.
Igualdade e desigualdade nos segmentos, nos ângulos e nos triângulos. Polígonos: soma dos ângulos internos, externos; diagonais.	Introduzir com rigor lógico a noção de medida. Capacitar o aluno para o estudo da parte métrica da geometria elementar.	Propor problemas que provoquem o estudo cada vez mais profundo dos elementos fundamentais e levem ao estabelecimento de novas teorias (novas para o aluno). Aplicar as teorias em novas situações práticas.	Analisar reflexivamente as resoluções intuitivas dos problemas propostos e procurar estabelecer princípios teóricos como resultado dessa análise.	Esperar pelas soluções intuitivas e propor a análise reflexiva das mesmas, a fim de construir a teoria.

Fonte: BRASIL, 1960, p.84

Nos destaques da imagem, podemos ler em uma sugestão para o 3^o ano ginásial, correspondente atualmente ao 8^o ano do Ensino Fundamental, tratando de razões, proporções e regra de três. Quanto aos objetivos, o autor indica que a preocupação não é ensinar regras, mas fornecer um poderoso instrumento ao estudante, ou seja, equipá-lo com uma ferramenta para que possa realizar cálculos adequadamente. As aproximações com as expectativas atuais ficam mais evidentes com as sugestões para o docente e para o discente: ao primeiro, cabe elaborar problemas em que figurem a necessidade da aplicação dos assuntos mencionados, esperando que o aluno chegue às propriedades das proporções com os recursos de que já dispõe, sugerindo

uma atitude ativa para o estudante, de forma a buscar os resultados a partir da mobilização dos conhecimentos já internalizados por ele, sem que o professor lhe forneça a resposta, antes de se tentar a solução.

Outra aproximação com a BNCC, aparece quando o autor sugere o estudo do assunto de igualdade e desigualdade dos segmentos e sugere que aluno realize uma análise reflexiva e busque estabelecer princípios teóricos em função dessa análise. Essa busca por compreensões por meio da investigação, presente, inclusive, na Teoria das Situações Didáticas (BROUSSEAU, 1997), da qual tratamos mais adiante, está prevista na BNCC, conforme se aduz pelo trecho seguinte:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018, p. 9)

Outro artigo que também figura na categoria de conteúdo é o texto de Ribeiro (1957), com o título de “*Plano de Curso de Matemática para a 3º Série Científica*”, nível escolar que seria análogo à terceira série do Ensino Médio, que, na época, também fazia parte do ensino secundário.

Na figura 2, podemos ver um plano de curso, com alguns objetivos desejados.

Figura 2 - Plano de Curso de Matemática 3a Série Científica

MATEMÁTICA

PLANO DE CURSO DE MATEMÁTICA PARA A 3.ª SÉRIE CIENTÍFICA

1957

Prof.ª ELEONORA LOBO RIBEIRO

CURSO : Científico.	SÉRIE : 3.ª
HORARIO : 3.ªs, 5.ªs e sábados das 8h 25min às 9h 15min.	
OBJETIVOS GERAIS :	
1.ª categoria : automatismos	Habilidade específica : cálculo diferencial e integral e algébrico. Hábitos : raciocínio, precisão, exatidão, clareza, observação, analogia, conclusão, ordem, generalização. aquisição dos conhecimentos e informações do programa oficial da 3.ª série do curso científico. Atitudes : atenção, rigor cultural, crítica, auto-crítica, apreciação do valor da Matemática através da Geometria Analítica e das noções de função, de limite e de integração. Preferências : leitura de livros de Matemática. Ideais : amor ao conhecimento desinteressado e à Matemática; culto à verdade.
2.ª categoria : elementos ideativos	
3.ª categoria : elementos emotivos	

Livro didático adotado : Curso de Matemática, 3.ª ano colegial, de Manoel Jairo Bezerra.

NÚMERO DE AULAS :

Número de aulas disponíveis : 64.

Número de aulas por semana : 3. Dias da semana : 3.ªs, 5.ªs e sábados.

Período de provas parciais : de 15 a 30 de junho.
de 15 a 30 de novembro.

Período de exames orais : de 1.ª a 15 de dezembro.

1.ª período letivo : de 1.ª de março a 15 de junho.

N.º de aulas do 1.ª período : 30 aulas.

Março : 9 aulas (descontando-se a semana do Carnaval).

Abril : 10 aulas (descontando-se os dias da Semana Santa e o dia da prova mensal).

Mai : 12 aulas (descontando-se o dia da prova mensal).

Junho : 6 aulas

37 aulas

$$20\% \text{ de } 37 = 7,4 = 7$$

$$37 - 7 = 30 \text{ aulas.}$$

2.ª período letivo : de 1.ª de agosto a 15 de novembro.

N.º de aulas do 2.ª período : 34 aulas.

Agosto : 12 aulas (descontando-se o dia de prova mensal).

Setembro : 10 aulas (descontando-se um feriado nacional e o dia da prova mensal).

Outubro : 12 aulas (descontando-se o dia de prova mensal).

Novembro : 5 aulas (descontando-se 1 dia de feriado).

39 aulas

$$13\% \text{ de } 39 = 5,07 = 5$$

$$39 - 5 = 34 \text{ aulas.}$$

Fonte: RIBEIRO, 1957, p. 52

Notamos nesse documento que as aulas deveriam ser ministradas nas terças, quintas e sábados, entre 8h25min e 09h15min, totalizando três aulas semanais de 50 minutos. O planejamento também incluía um período de exames orais que vigorava de 1 a 15 de dezembro daquele ano.

O documento apresenta os objetivos desse plano separados em 3 categorias: automatismos, elementos ideativos e elementos emotivos. A proposta é a de que o aluno adquira habilidades para resolver, entre outros, cálculos de integrais e derivadas, além de

cultivar o hábito de raciocinar com clareza e precisão; assim, por meio desses objetivos imediatos, o estudante deveria alcançar objetivos mediatos, elencados na terceira categoria, como “amor pela ciência”, “rigor cultural”, “crítica” e “busca da verdade” – ainda que bastante subjetivos, essas propostas aparecem em vários pontos na BNCC (2018), que entende a perquirição de caráter científico como uma forma de “analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico”, “construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis” (p. 324). Igualmente, para o professor, o documento incentiva processos de ensino que abram “caminhos para práticas de estudo provocadoras e desafiadoras, em situações que estimulem a curiosidade, a reflexão e o protagonismo” (p. 369), procedimento típico de incentivo às abordagens investigativas no ensino, que já encontravam espaço nos textos da CADES.

Entre os que elencamos como artigos de conteúdo, alguns são relativos à geometria, como o de Carvalho (1958), sob o título “*Sobre o Ensino de Geometria na Escola Secundária*”. Além desse, podem ser encontrados “*Sugestões para o Ensino de Geometria Dedutiva*”, de Rodrigues (1958), “*O Ensino de Geometria Dedutiva Na Escola Secundária*”, de Menezes (1959) e “*Ainda a Geometria Euclidiana para os atuais Ginásios?*”, de Sangiorgi (1960).

Para Carvalho (1958) e Sangiorgi (1960), os livros adotados para o ensino de geometria se baseavam na obra de Euclides (325 aC – 265 aC)³⁷ “*Os Elementos*” e, portanto, careceriam de reformulação para a adequação aos objetivos. Os autores questionam também a forma de conduzir esse ensino, principalmente por entenderem que os textos apresentados aos alunos são demasiadamente abstratos e com excessivas demonstrações de proposições. Em seguida, apresentam parte de um plano de curso nos moldes que lhes pareceriam favoráveis ao ensino de forma concreta, classificando de Conceitos Fundamentais, que trariam propostas sobre objetos como ponto, reta, semirreta, segmento de reta e circunferência.

Carvalho (1958) defende que a lógica dedutiva³⁸ só deve ser solicitada ao aluno após ele ter percorrido um trajeto de construções geométricas com régua, compasso e transferidor, evitando-se a excessiva teorização e abstração nesta que chama de primeira parte do curso de geometria. Rodrigues (1958) apresenta sugestões para o ensino de geometria para os 3º e 4º anos ginasiais, mas que seguem a mesma linha de pensamento, afirmando que algumas demonstrações, proposições, axiomas e teoremas prejudicam muito o aluno, principalmente quando, segundo o autor, as demonstrações são precárias e, segundo acreditava, viciosas, por

³⁷ Data estimada do período em que Euclides viveu.

³⁸ Método que se prova (se explica) ou se consegue uma conclusão por meio de premissas estabelecidas satisfazendo uma ordem lógica.

tentarem demonstrar “um teorema X por meio de teoremas A, B, C que se apoiam em outros teoremas A’, B’ e C’, um dos quais Y, que pelo menos, ainda não foi demonstrado. Posteriormente, fecha-se o ciclo demonstrando Y por intermédio de X.” (RODRIGUES, 1958, p.63).

O que se percebe do discurso dos autores acerca das questões ligadas à demonstração é que os textos que criticam traziam demonstrações por assim dizer originais, ou seja, de alta complexidade e retiradas do contexto matemático em que foram produzidas sem a necessária transposição didática (CHEVALLARD, 1991). Ainda que não seja a finalidade do trabalho que aqui apresentamos, pode-se dizer que provas e demonstrações são elementos essenciais da aprendizagem matemática – e de geometria, em especial. Nesse sentido, alguns trabalhos posicionam as demonstrações em níveis, que podem ser atingidos de acordo com o desenvolvimento do educando. É o caso do modelo de Van Hiele, que percebe cinco distintos níveis de compreensão do pensamento geométrico, que seriam, em ordem crescente de complexidade, *reconhecimento*, *análise*, *ordenação*, *dedução* e *rigor* (De Villiers, 2010). Segundo menciona De Villiers (2010), é apenas no terceiro nível que se estabelece o raciocínio dedutivo, inicialmente; entretanto, o raciocínio dedutivo formal, o sentido das demonstrações e seu rigor só farão sentido para os estudantes no quarto e no quinto níveis.

Desta forma, não se trata de dizer que as demonstrações não são adequadas para o ensino de geometria, mas de fazê-las ocorrer em fases crescentes, partindo de propostas mais simples e adequadas ao nível cognitivo dos estudantes. Justamente sobre isso, Balacheff (2000) afirma que é necessário que o professor conheça os níveis de compreensão nos quais se encontram seus alunos, de modo a utilizar provas e demonstrações como uma das maneiras de construir conhecimento matemático, no lugar de apresentá-lo de maneira acabada, apenas para ser reproduzido. A BNCC (2018) elenca, entre os objetos de conhecimento em Matemática para o 9º ano do Ensino Fundamental, na unidade temática Geometria, “verificações experimentais e demonstração” do Teorema de Pitágoras (p. 318). A habilidade correlata consta no referido documento da seguinte maneira: “(EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos” (p. 319). Já entre as competências específicas de Matemática para o Ensino Médio, indica o documento:

Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas (BRASIL, 2018, p. 531).

Nas recomendações trazidas acerca dessa competência, existe a proposta de formulação de conjecturas baseadas em investigações e em outros meios empíricos, que seriam validadas teoricamente, o que incluiria a demonstração de algumas proposições. Percebemos, dessa forma, que a BNCC apresenta, na contemporaneidade, maior aproximação dos pressupostos segundo os quais as demonstrações devem ser introduzidas a partir das experiências objetivas dos sujeitos com os objetos matemáticos e tornar-se mais refinada de acordo com o avanço na aprendizagem. Ainda no mesmo sentido, Menezes (1959) tem seu artigo baseado na aplicação das ideias didáticas propostas no artigo de Rodrigues (1958): além da aplicação, a autora apresenta um plano de curso realizando algumas observações que ampliam as ideias de Rodrigues (1959). A autora defende o emprego ou a aplicação de teoremas e postulados somente quando necessário e quando o aluno tiver vivenciado a experiência de traçar, construir e analisar variadas formas geométricas, defendendo os valores que devem ser almejados quanto ao seu ensino:

a) Valor prático - Conhecimento das formas e fórmulas geométricas mais comuns que permitam a compreensão e solução de inúmeras situações problemáticas da Vida diária;

b) Valor prático circunstancial – O conhecimento da Geometria é básico para outros estudos : Física, Astronomia, Arquitetura etc. e para artes plásticas Desenho (perspectiva, projeções, simetria, proporções), Pintura e Escultura;

c) Geometria e a natureza – O estudo da natureza leva a pensar medir, comparar, A Geometria nasceu da necessidade de medir a terra como seu nome mesmo indica, desenvolveram-se, juntamente com a Geometria, outros ramos da Matemática no estudo das formas e na formação matemática das relações quantitativas da natureza. A natureza é tão quantitativa que a Física e a Astronomia têm, em sua fase teórica, caráter essencialmente matemático, o que também acontece em certos capítulos da Química e da Biologia;

d) Geometria como modo de pensamento - porém todos os fatos anteriores não justificam cabalmente o ensino da Geometria. O seu maior- valor consiste em levar a empregar, de modo típico, claro e simples; algumas formas de pensamento que são da maior importância para todos;

e) Certeza - Na Matemática e, na Geometria, há pontos de vistas diferentes, nem possibilidades de discussão em torno de uma verdade (sempre verdadeira no tempo e no espaço). As diferentes escolas de pensamento se harmonizam e completam. Não são antagônicas. Suas conclusões ou são verdadeiras ou não são;

f) Simplicidade - A Geometria como ciência, começa por um reduzido número e postulados simples e, passo a passo, atinge questões mais complicadas. A Matemática permite uma gradação quase perfeita de dificuldades e estas só devem aparecer diante dos alunos quando estes puderem enfrentá-las;

g) Aplicabilidade - A possibilidade de aplicar a habilidade adquirida.

h) Outros valores - Utiliza e permite desenvolver a capacidade de:

1- Generalizar seus conceitos, resultados e combinar os mesmos;

2- Formar e usar uma linguagem simbólica;

3- Desenvolver trabalho científico até chegar a forma acabada;

4- Autocrítica;

5- Descobertas próprias;

6- Aquisição de senso estético (MENEZES, 1959, p. 67).

Os valores supracitados fazem parte tanto dos objetivos imediatos, que solicitam que o estudante realize operações e solucione problemas, como dos objetivos mediatos, à exemplo dos itens 3 e 4 dos valores expostos na alínea h.

De outro ponto de vista, em seu artigo, Sangiorgi (1960) traz uma crítica ao modelo de ensino da Geometria Euclidiana e sugere que, no ensino secundário, seria necessário a introdução de novas geometrias a fim de tornar o estudante ainda mais crítico e reflexivo. O autor também justifica que a geometria plana, como estudada a partir de Euclides não deve ser descartada, mas defende que é mais justificado o ensino de uma geometria que dê conta de indagações sobre um mundo esférico no qual vivemos.

Sangiorgi(1960) destaca os estudos das geometrias não euclidianas realizados por Lobatchevsky³⁹, Reimann⁴⁰ e Gauss⁴¹. Afirma que seria estranho para os ginasianos se depararem com a afirmação de que a soma dos ângulos internos de um triângulo é inferior a soma de dois ângulos retos, quando já estão habituados com a demonstração que essa soma dos ângulos internos de um triângulo é sempre igual as 180° . Sugere que o estudo de outras geometrias seria essencial para novas reflexões e descobertas por parte dos estudantes.

Por fim, temos os dois artigos, *Provas Parciais de Matemática* (1958) e *Análises de Provas Parciais de Matemática* (1960) que têm imbricações com o ensino, aprendizagem e com conteúdo. Optamos por trazer esses artigos para essa seção de conteúdos pois eles nos fornecem sobretudo vestígios de quais eram os conteúdos abordados e cobrados pelos professores.

O artigo *Provas Parciais de Matemática* (1958) é um relatório realizado por uma comissão de professores designados pela inspetoria seccional de Fortaleza e abrange diversos ginásios e colégios do Ceará, como o próprio relatório destaca.

A comissão analisou 328 provas aplicadas, sendo 97 na primeira série, 93 na segunda e 72 e 66 provas nas terceiras e quartas séries, respectivamente. A comissão, ao analisar essas provas, apresenta algumas conclusões que apresentamos no quadro 8

Quadro 8 - Conclusões do relatório de escolas do Ceará em 1958

1ª Série Ginasial
67 professores conseguiram ministrar, a seus alunos da 1ª série, as unidades, primeira e segunda do programa (até m.d.c. e m.m.c.);
24 professores foram além: viram até as frações ordinárias;
6 professores chegaram última unidade do programa, ou seja: Sistema legal de medidas, com áreas das figuras planas e volumes dos sólidos geométricos;

³⁹ Nikolai Ivanovich Lobachevsky (1792-1856)

⁴⁰ Georg Friedrich Bernhard Riemann (1826 -1866)

⁴¹ Johann Carl Friedrich Gauss (1777 - 1855)

Comentários gerais da comissão sobre os conteúdos aplicados na 1ª série
<p>COMENTÁRIO Achemos que o programa da 1ª série é bastante extenso e não vemos possibilidade de um professor desenvolvê-lo em apenas 3 meses e meio de aulas, que é o tempo letivo do primeiro semestre. Temos ouvido, inclusive, comentários e queixas de nossos colegas sobre a dificuldade de ver todo o programa da série durante um ano letivo inteiro, mesmo com quatro aulas semanais que é o caso geral observado em nossos ginásios e colégios. Não podemos, pois compreender como conseguiram esses seis mestres vê-lo, em apenas 3 meses e meio. Acreditamos que houve exagero.</p>
2ª Série Ginásial
<p>46 professores passaram da primeira unidade do programa. Chegaram até o cálculo aritmético dos radicais;</p> <p>42 professores chegaram às expressões algébricas: valor numérico, classificação, operações e fatoração;</p> <p>4 professores incluíram pontos do programa da 1ª série ginásial;</p> <p>1 professor chegou à última unidade do programa: equações do 1º grau com uma e duas incógnitas, inclusive a resolução de problemas também do 1º grau!</p>
Comentários gerais da comissão sobre os conteúdos trabalhados na 2ª série
<p>COMENTÁRIO • Achemos que os primeiros 46 professores perderam muito tempo com a primeira unidade do programa. Talvez se tenham demorado mais tempo do que o necessário no ensino de: potências, raiz quadrada, raiz cúbica e cálculo aritmético dos radicais. Queremos, nesta oportunidade, lembrar que os professores de Matemática de Fortaleza, reunidos recentemente em um Seminário, deliberaram considerar, como pontos capitais do programa da 2ª série, as expressões algébricas e equações do 1º grau.</p> <p>Recomendou-se ainda que a primeira unidade – Potências e Raízes devia ser resumida e que a raiz cúbica poderia deixar de ser ministrada. Com isto queremos sugerir que os professores não se devem estender muito sobre a primeira unidade, com prejuízo da segunda e da terceira, consideradas mais importantes.</p> <p>Não podemos silenciar sobre o fato de um professor ter chegado ao fim do programa apenas neste primeiro semestre, Houve exagero, não há dúvida, pois o programa da 2ª série é dos mais extensos do curso ginásial e cremos que são necessárias 4 ou 5 aulas semanais para que se possa desenvolvê-lo todo em um ano.</p>
3ª Série Ginásial
<p>33 professores não passaram primeira unidade do programa: razões e proporções com suas aplicações-regra de três, percentagem e juros.</p> <p>22 professores incluíram, em seus pontos, programa da 2ª série ginásial, sendo que alguns ficaram somente com o programa da série anterior;</p> <p>17 professores chegaram a iniciar o ensino da Geometria, indo até a teoria das paralelas;</p> <p>1 chegou até a semelhança de triângulos, um dos últimos itens do programa, o que não deixa de ser um exagero.</p>
Comentários gerais da comissão sobre os conteúdos trabalhados na 3ª série
<p>COMENTÁRIO - Novamente queremos lembrar que, no referido Seminário dos professores de Matemática, ficou assentado que nós professores não devemos nos demorar muito no estudo das proporções e suas aplicações. Devemos, isto sim, dar mais importância ensino da</p>

<p>Geometria, infelizmente tão descuidado em nossos ginásios e colégios. Realmente, é comum ouvirem-se de estudantes, ex-alunos e até de professores de Matemática, afirmações como esta: "<i>Em minha vida de estudante nunca estudei Geometria porque os professores nunca me ensinaram tal coisa.</i>" Por isto é que sugerimos aos nossos colegas demorar pouco tempo no ensino das proporções, divisão proporcional, regra de três, porcentagem e juros e dar mais atenção ao ensino da Geometria.</p>
<p>4ª Série Ginásial</p>
<p>31 professores chegaram apenas ao fim da primeira unidade: equações, trinômio e inequações do 2º grau, etc.;</p> <p>5 professores foram até a Geometria, com relações métricas nos triângulos;</p> <p>15 professores ministraram pontos da 3ª série, exclusivamente uns e outros não;</p> <p>9 professores ficaram com o programa da 2ª série do curso Ginásial;</p>
<p>Comentários gerais da comissão sobre os conteúdos trabalhados na 4ª série</p>
<p>COMENTÁRIO - Queremos, mais uma vez, recomendar todo cuidado com o programa de Geometria, recomendação esta que não é somente nossa, mas também do Seminário dos professores de Matemática do Ceará.</p> <p>Deixamos para comentar aqui o fato de vários professores das diversas séries do curso ginásial terem ministrado aulas das séries anteriores. O fato justifica-se até certo ponto. realidade, um professor que acompanha seus alunos da 1ª à 4ª ou 3ª séries do curso, tem obrigação de retomar o programa do ponto onde deixou no ano anterior, a fim de não quebrar a unidade da disciplina. O encadeamento lógico das diversas unidades do programa de Matemática é preciso ser mantido. Se acontece que o professor não acompanha seus alunos na série seguinte, cumpre-lhe procurar o seu seguidor (professor sucessor) e dizer para ele em que ponto deixou o programa da série antecedente. O novo professor tem obrigação de retomar o programa do ponto indicado. Entretanto, não podemos justificar que professores, na 4ª série ginásial, estejam ministrando a seus alunos programas da 2ª série! E o que foi feito na 3ª série? E o que será destes alunos quando terminarem o 1º ciclo do curso secundário?</p>

Fonte: adaptado de BRASIL, 1958, p. 68-70

Por meio dos comentários realizados a partir das avaliações aplicadas aos alunos do estado do Ceará por essa comissão de professores, podemos inferir que à época havia um descompasso muito grande entre os conteúdos que faziam parte do programa oficial e o que era efetivamente abordado em questão de conteúdo. O mesmo problema foi apontado pela comissão designada para redigir o relatório do estado do Espírito Santo, (BRASIL 1960, p. 78), em que se lê: “embora alguns professores tenham executado os programas nos seus pontos essenciais, a maioria no entanto, não alcançou o mesmo êxito tendo sido encontrados pontos abrangendo cerca de 1/3, 1/4 e até mesmo 1/5 do programa”.

Outro ponto que se destaca desse último relatório de análise das provas é a recomendação de elaboração de questões que apelassem mais para o raciocínio que para a simples memorização, demonstrando uma preocupação com a apreensão dos conhecimentos por parte do aluno e não com a formação de um aluno repetidor de regras e teoremas. Para isso, textos da

CADES indicavam aos professores os mais variados recursos e são desses recursos didáticos que categorizamos como tecnológicos que tratamos na próxima seção.

4.5 Artigos sobre tecnologias no ensino de matemática

Nesta seção, tratamos de artigos relacionados às tecnologias educacionais. Para isso, entendemos a necessidade de apontar sobre qual abordagem tecnológica estamos tratando.

Em termos etimológicos, a palavra *tecnologia* tem sua origem na palavra grega *téchne*, cujo significado geral e aproximado pode ser “arte ou destreza”; o termo *logos*, de mesma origem, pode ser interpretado como “tratado, palavra ou estudo”, ou, em termos mais gerais, “conhecimento”.

Em termos conceituais, para Oliveira (2007), “o conceito de tecnologia abarca, então, as ideias relativas à técnica, em um contexto de aprofundamento teórico-prático que afeta o modo de vida das pessoas e a própria estrutura da sociedade em uma época” (p. 74). O mesmo autor escreve, valendo-se das observações de Kenski:

a vida cotidiana traz uma série de ferramentas tecnológicas, como livros, canetas, sabonetes, entre outros, e “quando falamos da maneira como utilizamos cada ferramenta para realizar determinada ação, referimo-nos à técnica. A tecnologia é o conjunto de tudo isso: as ferramentas e as técnicas que correspondem aos usos que lhes destinamos, em cada época” (KENSKI apud OLIVEIRA, 2007, p. 74).

Seguindo essa linha de pensamento, entendemos que tecnologias não são apenas recursos digitais ou eletrônicos, como calculadoras, computadores, celulares e *softwares*: apesar desses itens serem partes do grupo de tecnologias utilizadas na educação, não são os únicos. De acordo com Oliveira (2018), podem ser vistas como tecnologias todos os recursos advindos de meios digitais ou não, o que inclui instrumentos de desenho, giz, lousa, compasso, régua e outras ferramentas vistas como “tradicionais”. O autor também indica que tecnologias de diferentes tipos e naturezas podem ser usadas em conjunto, mediante planejamento, em um processo que chama de *convergência*.

De fato, Oliveira (2018) baseia suas afirmações em Lévy (1993), que defende a oralidade e a escrita como *tecnologias intelectuais*, às quais se soma a *informática* como terceiro elemento desse conjunto. Além disso, para o autor francês, as distintas tecnologias intelectuais não se substituem umas em relação às outras, mas operam redefinições, da oralidade à informática, passando pela escrita.

Ainda nesse sentido, o que chamamos genericamente de *material didático* pode ser visto como tecnologia, principalmente se considerarmos como elementos dessa natureza os instrumentos de uso em sala de aula para apoio à escrita e o livro, por exemplo. De fato, o uso

de acessórios ou de material didático, no entendimento de Bezerra (1958), seriam recursos que atraem a atenção do aluno e se constituem como ferramentas motivadoras que incentivam o aluno a entender melhor o conceito trabalhado em dada atividade. Percebe-se, nesse artigo, ligado às recomendações da CADES, que o uso de recursos diversos era uma das preocupações desse movimento. Obviamente, à época, esses instrumentos estavam ligados a tecnologias diferentes das disponíveis nas primeiras décadas do século XXI. Para ilustrar que os autores tratavam material didático também como tecnologias, autor é importante destacar a seguinte observação:

O termo 'acessório de ensino' ou 'material didático' é usado por uns como todo e qualquer acessório material usado pelo professor (quadro negro, giz, apagador, livro-texto, cadernos, instrumentos ou ferramentas); outros, entretanto, incluem nessa denominação acessórios materiais especiais (filmes, discos, diapositivos⁴² e diafilmes⁴³, imitações, quadros murais, figuras e modelos) (BEZERRA, 1958, p. 73)

Percebemos a divisão realizada entre os acessórios de uso comum e os chamados “especiais”, recursos englobados em tecnologias que permitiam a exibição de imagens, slides e filmes. Apesar de Bezerra ser o autor que tratava com mais frequência desse tema na RES, outros autores, como Silveira (1961), em seu artigo “*O Ensino da Matemática Por Caminhos Concretos*” e Tahan (s/d)⁴⁴, com o artigo “*O Método do Laboratório Em Matemática*”, tratam da importância do uso de acessórios, materiais didáticos ou recursos tecnológicos como suporte de ensino, diretamente ligados à disciplina de Matemática.

Silveira (1961) relata uma experiência com alunos do Ensino Secundário na qual solicitava que os alunos elaborassem apresentações sobre o teorema sugerido, “*os ângulos contíguos à mesma base de um trapézio isósceles são iguais*”. O aluno deveria realizar “uma apresentação convincente e racional do teorema”. utilizando material confeccionado por ele mesmo. A autora relata o resultado:

Para minha surpresa, no outro dia, o mesmo teorema foi apresentado em madeira, couro, cartolina e até em vidro, com os ângulos esmaltados de cores e destacáveis por um sistema de preguinhos, para serem superpostos sobre os seus iguais, o trabalho de construção facilmente destacado pelo uso de cores diferentes, e mais todos os trabalhos devidamente equipados de maneira a facilitar o segurar para expor (SILVEIRA, 1961, p. 78).

A autora afirma, em seu artigo, que os alunos obtiveram ganhos na aprendizagem, reforçando que os adolescentes deveriam ser chamados a participar de maneira ativa da aula,

⁴² Slides ou transparências com imagens estáticas, geralmente coloridas.

⁴³ Diafilme é uma série de diapositivos reunidos numa mesma tira de filme de 35 mm. A projeção dos diapositivos é acompanhada de música e texto sincronicamente gravados em disco (em inglês, *slide sound*).

⁴⁴ Essa revista não traz indicação da data de publicação.

construindo os conceitos e socializando com os demais membros da sala. Além disso, a autora revela que esse passo deu início à montagem de um laboratório para estudos de Matemática no Colégio. Essas orientações tinham caráter inovador para a época e guardam alguma correlação com orientações presentes na BNCC (2018), que indicam o valor das atividades realizadas a partir das trocas entre os pares e o incentivo à autonomia dos aprendizes. De fato, ao preconizar uma *educação integral* (p. 14), o documento indica uma proposta que busca “aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades” (BRASIL, 2018, p. 14).

De modo geral, o exame dos artigos patrocinados pela CADES indica que eles tratavam de diversos assuntos e tinham preocupações em não só apresentar opções, mas sugerir usos efetivos do conteúdo em destaque; alguns artigos se articulavam e faziam referências ou complementavam artigos anteriores, como, por exemplo, no caso do artigo de Tahan (s/d), *O Método do Laboratório em Matemática*, no qual o autor trata da montagem e da utilização de um laboratório de Matemática. De maneira mais específica, o artigo de Tahan aponta 76 itens, os quais, segundo o autor, são suficientes para a montagem de um laboratório de estudos de Matemática: são sugestões que incluem a composição do espaço físico, sua mobília e recursos didáticos diversos. Entre os itens sugeridos, constam desde representações de curvas, sólidos geométricos, mecanismos para a reprodução de sólidos de revolução e réplicas de animais que tenham alguma relação com objetos matemáticos. Tahan orienta que as representações e mecanismos sejam confeccionados em materiais diferentes, como plástico, madeira, arame ou cartolinas, sob visões diferentes e com diferentes finalidades pedagógicas.

Além disso, o artigo não se limita a elencar itens para o laboratório, mas discorre sobre as técnicas que auxiliariam no sucesso em seu uso. Segundo Tahan, o laboratório deve fazer parte de um projeto educacional e envolver ações conjuntas com o diretor e outros professores do colégio. O autor destaca, em suas orientações, que seria fundamental motivar e envolver os alunos nesse processo, ao ponto de que os próprios alunos, em algum momento, ficariam encarregados de manter, ampliar e aperfeiçoar o laboratório de Matemática. Do mesmo modo, o auxílio do professor de artes seria importante, no sentido de trazer colaborações na confecção de novas peças por parte dos alunos como gravuras, gráficos e outros trabalhos que envolveriam técnicas de desenho, pintura ou similares. A ideia seria a de dialogar com professores de outras disciplinas, de modo que utilizassem esse espaço, criando temas interdisciplinares – para isso, aliás, o autor sugeria algumas atividades, que envolveriam, por exemplo, a criação de um clube de Matemática e uma publicação mensal elaborada por esse clube, destinada a informar sobre

o nome de doadores ou a descrição de componentes de trabalho, em grupo ou individuais, cujas produções passariam a compor o acervo do laboratório, além da descrição de novas aquisições de obras relacionadas a Matemática, divulgação de torneios, divulgação de curiosidades Matemáticas, sugestões de filmes, indicações sobre novos recursos audiovisuais para o ensino e aprendizagem da Matemática, entre outras possibilidades.

As orientações se mostram mais atuais quando o autor justifica o uso do método do laboratório para o ensino de Matemática:

Esses recursos, aliados ao método heurístico, permitem a experimentação e auxiliam a *self-discovery*, além de concorrerem para dar vivacidade e interesse ao ensino e um certo apoio concreto e, talvez, um tanto divertido, ao raciocínio do adolescente, ajudando-o a galgar, o mais suavemente possível, a íngreme rampa da abstração matemática” (TAHAN, 19?, p. 79)

Além de sugerir o método de ensino heurístico, o autor deixa clara a preocupação com a autodescoberta (*self discovery*) dos conceitos matemáticos por parte dos alunos e que esse processo poderia ser vivo, ativo e até divertido.

Na BNCC (2018), existe a recomendação de que atividades investigativas, típicas do ambiente mencionado, sejam levadas a efeito na escola:

Para tanto, é imprescindível que eles [os alunos] sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. Isso não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas predefinidas, tampouco se restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório (BRASIL, 2018, p. 322).

Ainda que a recomendação do documento orientador indique que as atividades extravasem os ambientes controlados, isso não significa que esses espaços não possam existir no âmbito do ensino de matemática: a sugestão vai no sentido de que as experiências sejam mais abertas e cooperativas, além de, como na proposta da CADES, possam ser compartilhadas. O foco do laboratório, indicado por Tahan, repousa no uso e manipulação de instrumentos tecnológicos disponíveis à época. Essa também é uma indicação que se encontra na BNCC, ou seja, explorar as possibilidades abertas pelas tecnologias existentes nesse período que compreende a segunda década do século XXI. Nas competências gerais da Educação Básica, entre outros pontos, indica o documento:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2019, p. 9)

Os diferentes cenários, entretanto, têm peso significativo quando confrontados. As tecnologias digitais e as redes trazem diversas possibilidades. São disponibilizados dados em

uma quantidade inimaginável e em um contexto de significações esparsas, dúbias, cabendo o uso de crítica, interpretação e o apelo ao conhecimento científico, sendo esse aspecto reflexivo uma tarefa que cabe tanto aos professores quanto aos alunos. A importância do emprego de meios tecnológicos aparecia destacada nas duas propostas, mas as características das tecnologias contemporâneas indicam papéis diferentes para os agentes humanos e para a própria escola, considerando, também, o espaço ampliado pelo rizoma da Internet e, em especial, das redes sociais. Sendo assim,

Há que se considerar, ainda, que a cultura digital tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas. Em decorrência do avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas pela maior disponibilidade de computadores, telefones celulares, tablets e afins, os estudantes estão dinamicamente inseridos nessa cultura, não somente como consumidores. Os jovens têm se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil. Por sua vez, essa cultura também apresenta forte apelo emocional e induz ao imediatismo de respostas e à efemeridade das informações, privilegiando análises superficiais e o uso de imagens e formas de expressão mais sintéticas, diferentes dos modos de dizer e argumentar característicos da vida escolar. Todo esse quadro impõe à escola desafios ao cumprimento do seu papel em relação à formação das novas gerações. É importante que a instituição escolar preserve seu compromisso de estimular a reflexão e a análise aprofundada e contribua para o desenvolvimento, no estudante, de uma atitude crítica em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais. Contudo, também é imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, desvendando possibilidades de comunicação (e de manipulação), e que eduque para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes (BRASIL, 2019, p.61).

Outra possibilidade, no campo da didática, é aberta a partir do entendimento que as tecnologias são mais um elemento importante em um conjunto de fatores que envolve, também, em termos integrados, os conteúdos específicos das disciplinas a serem trabalhadas no contexto escolar. Em matemática, na BNCC, as cinco unidades temáticas (números; álgebra; geometria; grandezas e medidas; probabilidade e estatística) preveem o emprego intensivo de tecnologias informáticas/digitais, envolvendo softwares específicos, como os dinâmicos de geometria/matemática (GeoGebra, por exemplo) e as planilhas eletrônicas, bem como equipamentos diversificados (calculadoras, celulares, *tablets*, computadores pessoais). Nas propostas da CADES, estão presentes as abordagens laboratoriais, com artefatos manipuláveis montados a partir dos materiais disponíveis. Em ambos os casos, existe o convite à reflexão, à interdisciplinaridade e ao desenvolvimento da autonomia, levando em conta estratégias que estimulam a interação com os pares, a participação ativa e o desenvolvimento de procedimentos

investigativos relacionados aos fenômenos do cotidiano e às frentes matemáticas em estudo. Em sua argumentação, Oliveira (2018) menciona que as diferentes abordagens que buscam a participação crítica e reflexiva podem ser planejadas por meio de estratégias didáticas que envolvam a tecnologias e a fluência das pessoas em relação a elas, considerando a possibilidade que se aprenda matemática em ambientes investigativos nos quais esses artefatos são usados em regime de convergência.

No próximo capítulo trazemos objetivos da CADES em relação as expectativas em relação a formação e atuação dos professores.

5. A CADES E A PROPOSTA DE UM “NOVO MODELO DE PROFESSOR”

Miranda e Garnica (2019, p.12) ressaltam que os livros da CADES “tratavam das disciplinas a serem ensinadas, do que se esperava do professor, e amparavam metodológica e didaticamente a condução das aulas”. Por meio da análise dos artigos da RES relacionados com a Educação Matemática é possível perceber a mesma tendência e a não priorização dos objetos Matemáticos em si, mas das estratégias de ensino ou de aprendizagem, tendo o professor como motivador e o aluno como foco do processo.

Sobre quem deveria ser o professor secundário, como deveria agir e se portar em sala e fora dela, também são várias as recomendações. O docente era visto como o principal agente motivacional, não tendo mais como único papel apresentar o conteúdo. Nesse período, o aluno passou a ser o principal foco do ensino, diante disso, não bastava que o professor dominasse o conteúdo, precisava saber trabalhar com os adolescentes, conhecendo sua biologia e psicologia, além de aspectos educacionais gerais e suas técnicas (Ebert, 195-?), de modo a desenvolver nos alunos habilidades e interesses que lhes permitiriam melhor adaptação à sociedade, intervindo na formação de suas personalidades (MIRANDA; GARNICA, 2019, p. 12)

Encontramos paralelos nas recomendações na BNC-Formação (2019) que institui diretrizes para os cursos de formação de professores e elenca competências gerais e específicas para a formação do profissional da educação. Entre as competências gerais, destacam-se as indicadas no quadro 9, as quais também apontam papéis que excedem a tarefa de transmitir conhecimentos, no sentido de colocarem uma visão ampliada sobre a atuação do professor, assim como ocorre com as competências mencionadas por Miranda e Garnica (2019):

Quadro 9 – Competências desejáveis nos professores segundo a BNC-F

Valorizar e incentivar as diversas manifestações artísticas e culturais, tanto locais quanto mundiais, e a participação em práticas diversificadas da produção artístico cultural para que o estudante possa ampliar seu repertório cultural.
Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas, desenvolver o autoconhecimento e o autocuidado nos estudantes.
Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza, para promover ambiente colaborativo nos locais de aprendizagem.
Agir e incentivar, pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência, a abertura a diferentes opiniões e concepções pedagógicas, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, para que o ambiente de aprendizagem possa refletir esses valores.

Fonte: BNC-Formação (2019)

Estas competências gerais são diretamente relacionadas com as expectativas de competências exigidas dos alunos na formação básica. Desta forma, a correlação parece

bastante direta, pois sendo o professor o responsável pelo auxílio dos alunos na constituição dessas competências, ele mesmo deve conhecê-las e exercê-las. Além disso, deve ser capaz de organizar, criar e fornecer condições para que o aluno consiga realizar essas possibilidades.

Além das competências gerais, a BNC–Formação elenca competências específicas organizadas em três dimensões, a saber: conhecimento profissional, prática profissional e engajamento profissional. Tais competências possuem subitens, os quais, também, têm outros desdobramentos. O quadro 10 mostra as três dimensões de competências e alguns de seus desdobramentos.

Quadro 10 – Competências específicas dos docentes sem seus desdobramentos

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS		
1. Conhecimento Profissional	2. Prática Profissional	3. Engajamento Profissional
1.1 Dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los	2.1 Planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens	3.1 Comprometer-se com o próprio desenvolvimento profissional
1.2 Demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem	2.2 Criar e saber gerir ambientes de aprendizagem	3.2 Comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender
1.3 Reconhecer os contextos	2.3 Avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino	3.3 Participar do Projeto Pedagógico da escola e da construção dos valores democráticos
1.4 Conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais	2.4 Conduzir as práticas pedagógicas dos objetos conhecimento, competências e habilidades	3.4 Engajar-se, profissionalmente, com as famílias e com a comunidade

Fonte: BNC-Formação (2019)

Estas competências específicas estão coerentemente atreladas às gerais, mas carregam particularidades inerentes à prática docente, em uma relação dialética, não obedecendo a um encadeamento rígido, ainda que se completem e se autoalimentem.

A competência específica 1.1, por exemplo, trata de um item bastante específico, *dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los*; entretanto, em um exemplo da correlação com os objetivos gerais que mencionamos, dominar os objetos de conhecimento, representados por saberes e conteúdo a serem ensinados, como exemplificados no quadro, não é o suficiente: a isso o professor deve aliar conhecimentos de como ensinar os referidos objetos, consciente da necessidade de transpor os objetos originais por meio de transformações adaptativas que os tornem objetos de ensino, efetivamente (Chevallard, 1991).

Na unidade II do Livro *Apostilas Didáticas da Matemática* (1959), Júlio César de Melo e Souza adverte sobre os danos a longo prazo que o professor sem conhecimento de metodologias de ensino pode causar ao estudante:

No caso do Mau Professor, a Matemática se apresenta desvirtuada. O estudante neste caso toma completa ojeriza, verdadeiro horror pela Matemática, pelos métodos matemáticos, pelos problemas e figuras da Matemática. Esse estudante mal conseguirá fixar algumas regras, e da Matemática tirará o suficiente para passar no exame e ficar livre da ciência que, para ele, é detestável (SOUZA, 1959, p. 42).

No livro *Didática Especial da Matemática* (1957), Manoel Jairo Bezerra, ainda discorrendo de maneira acerca das competências para ensinar, elabora um discurso no mesmo sentido dos aqui já mencionados e ressalta que até mesmo os “bons professores” devem dispendir grande esforço para o ensino de Matemática:

O ensino da Matemática na Escola Secundária é uma tarefa que, se seriamente empreendida, exigirá os melhores esforços dos melhores professores. Requer mais do que um perfeito conhecimento da matéria, apesar dessa condição ser "*sine qua non*". Exige uma ampla perspectiva do campo da Matemática, bem como uma exata compreensão do lugar e da importância que ela ocupa no esquema da formação geral do educando. Demanda habilidade nas técnicas de ensinar cada unidade ou aspecto da matéria, no desenvolvimento de conceitos gerais, na coordenação e articulação entre generalizações e suas aplicações, no discernimento entre o essencial e o que é indispensável dentro da matéria a ser ensinada, no conhecimento da parte que deve ser acentuada e destacada ou da que deve ser antecipada ou para a qual devem ser previstas dificuldades, na revelação dos problemas que possam aparecer, no sentimento preciso da natureza dessa dificuldades e no saber como ajudar seus alunos a evitá-las ou aplaná-las. (BEZERRA, 1957, p. 23).

O autor destaca que o conhecimento do objeto de ensino é condição fundamental, mas não deixa de abordar a importância de o professor dominar outros aspectos, como entender o nível de aprofundamento que determinada turma necessita atingir em um determinado ponto da matéria, entender a natureza das dificuldades que os alunos possam ter e tentar encontrar recursos para evitar ou diminuir esses obstáculos. Também indica que o professor deve estar preparado para compreender a importância relativa de cada parte do programa de ensino, destacando aquelas mais necessárias no contexto em que se apresenta. Essas atitudes citadas por Bezerra apresentam correlações com as competências 1.2 (*demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem*) e 2.1 (*planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens*), contidas na BNCC (2018).

Sob outro ponto de vista, para realizar o planejamento de ações de ensino eficientes, é necessário conhecer os alunos e os aspectos de aprendizagem característicos do grupo, o que leva o professor a se preocupar com as interações entre sua prática e o planejamento das aulas, incluindo outra competência específica, a de número 3.3, *participar do projeto pedagógico da escola e da construção dos valores democráticos*. Depreende-se daí que o plano de ensino deve ser baseado no projeto pedagógico da escola, que, por sua vez, traz elementos para o professor elaborar seu plano de aula.

No que se refere à análise feita aqui, o plano do curso, no contexto recomendado pela CADES, como indica Silva (1960), deve ser o resumo das atividades docentes e discentes planejadas para todo ano letivo em relação à disciplina e turma específica. Assim, seriam questões fundamentais do plano:

- 1) Os objetivos do ensino na série em questão ponto;
- 2) Histórico escolar dos alunos em geral e em especial relativo à matemática;
- 3) Os métodos e técnicas de ensino mais adequados aos assuntos que vão ser estudados e a turma;
- 4) A coordenação com professores de matérias afins, verificando quais os pontos de contato com o programa de matemática com os outros programas;
- 5) Os acessórios de ensino disponíveis;
- 6) O livro didático a ser utilizado;
- 7) A distribuição do número disponível de aulas pelos assuntos do programa;
- 8) O número de aulas disponível para revisão dos assuntos mais importantes;
- 9) O tempo disponível para verificação da aprendizagem;
- 10) As atividades extracurriculares. (SILVA, 1960, p. 24)

Esses tópicos configurariam apenas um resumo de uma outra estrutura mais detalhada, o plano de aula, ferramenta que era vista como essencial para os professores ingressantes e menos experientes, ainda que não deixasse de ser necessária aos mais experientes, que deveriam sempre os rever e os reorganizar.

Sobre a importância e aplicação do plano de aula, instrumento que atenderia às competências 2.1 (*planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens*) e 2.2 (*criar e saber gerir ambientes de aprendizagem*), Chaves (1960, p. 87) argumenta que “[...] a aula é a alma da eficiência do ensino e o plano de aula é a alma da aula”. Ceres (1959, p. 69) ressalta que o plano de aula é, acima de tudo, uma atividade mais didática que administrativa e os reflexos desta atividade são percebidos na organização da aula do professor, mas principalmente na qualidade dela.

Bezerra (1957) e Chaves (1960) rebatem as correntes que não valorizam o plano de aula, argumentando que não planejar é deixar a cargo do improviso uma das maiores responsabilidades sociais que é a educação, o que prejudicaria profundamente o aluno; além disso, defendem sua elaboração, argumentando que planejar uma aula é prever e conduzir objetivos de aprendizagem.

Adicionalmente, Bezerra (1957) e Chaves (1960) orientam que um bom plano de aula deveria sempre responder ou prever questões como:

- 1) Qual é o assunto da aula?
- 2) Qual é o trabalho e objetivo que se pretende executar?
- 3) Que métodos serão usados?
- 4) Quais os acessórios de ensino, materiais didáticos serão usados?

- 5) Que tipos de testes serão dados?
- 6) Quais as referências?
- 7) Qual o assunto da próxima aula?
- 8) Como e quando será feita a verificação de aprendizagem
- 9) Quais tarefas devem ser designadas aos alunos durante a aula e para fora do período de aula?

Outras questões podem ser elaboradas, dependendo das características da turma. Para os autores, não existem perguntas ou respostas prontas; todavia, utilizar o mesmo plano de aula seria como usar a mesma receita médica para pacientes diferentes. Assim, de acordo com as orientações percebidas nos textos da CADES, cada plano de aula deve ser elaborado em função da turma específica e deve ser reelaborado constantemente.

Os autores da CADES também apontam preocupações relativas ao professor. Souza (1959) indica que essas inquietações acompanham o docente da disciplina de Matemática, e categoriza, em forma de questões, as reflexões que são necessárias para o desempenho das atividades docentes, argumentando que

Os múltiplos e embaraçosos problemas que se apresentam ao Professor de Matemática, diante da classe, podem ser, no primeiro exame, desdobrados em quatro grupos fundamentais. Nos delicados entrecosques da Didática, cada grupo poderá ser englobado numa pergunta. Eis, portanto, essas perguntas que enfeixam os aludidos problemas: 1) A quem ensinar? 2) O que ensinar? 3) Como ensinar? 4) Para que ensinar? (SOUZA, 1959, p. 35)

A questão “*a quem ensinar?*” não está relacionada a escolha do grupo que devemos ensinar, pois esse já está estabelecido pelo sistema de ensino. No caso específico, o autor orienta que cabe ao professor, quando está diante do grupo de alunos a ele atribuído, perguntar-se ou avaliar previamente se esse mesmo grupo “tem base suficiente para cumprir o programa estipulado? Está conveniente motivado? Apresenta alunos com necessidades especiais ou aversão a disciplina de Matemática?”.

Esses questionamentos por parte do professor, sobre conhecer os grupos de alunos, se fazem presentes também na BNC-Formação (2019), em itens como “demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem” e “reconhecer os contextos de vida dos estudantes”.

Outro indicativo que a inquietação em relação ao aprendizado do aluno era um ponto relevante para a CADES é a citação sobre as *Instruções Metodológicas do Colégio Pedro II* (IMC PII) apresentadas por Souza (1959) que também era professor dessa instituição, considerada referência e modelo a ser seguido pelos colégios no território nacional:

Tenha-se sempre presente que o ensino não depende da matéria em si, mas, principalmente, do aluno ao qual se ensina. Assim sendo, a reação da turma, a sua maior ou menor rapidez de entendimento constituirão para o Professor,

os fatores decisivos que o aconselharão a estender-se além dos limites prescritos ou a reduzir o assunto nas partes em que julgar indicado. (SOUZA, 1959, p. 36).

Deixando clara a importância de ensinar bem os pontos abordados, caberia ao professor dosar a profundidade dessa abordagem, o que nos leva à segunda indagação do capítulo: *o que ensinar?*

Segundo o autor, essa questão está ligada à questão anterior e o professor deveria ter a sensibilidade de omitir ou acrescentar pontos no programa, ou, ainda, retomar pontos que já deveriam ter sido trabalhados, citando mais uma vez as Instruções Metodológicas do Colégio Pedro II: “*O que importa não é ensinar muito, mas ensinar bem, com orientação adequada, evitando fatos e problemas puramente especulativos*”. Estas orientações estão alinhadas, de certa forma, com as expectativas da didática atual, quando se preocupa em não aplicar problemas meramente especulativos, problemas sem conexão com o cotidiano do aluno, apenas para cumprir pontos do programa da disciplina. Na BNC-Formação (BRASIL, 2019), a recomendação que parece bastante aderente às recomendações supramencionadas seria “adotar um repertório diversificado de estratégias didático-pedagógicas considerando a heterogeneidade dos estudantes (contexto, características e conhecimentos prévios)” (p. 19).

5.1 Metodologias de Ensino Sugeridas pela CADES

O terceiro questionamento geral trazido pelo autor (*como ensinar?*) acarreta alguns questionamentos sobre quais metodologias empregar no ensino secundário; aqui, destacamos as características que a CADES procurava implantar nos cursos de formação de professores quanto a escolha das metodologias de ensino:

Dever-se-á dar especial atenção, principalmente no Curso Secundário, ao exato significado dos termos empregados, fugindo-se, sempre, da prática da simples memorização, que cansa e enfastia; do uso abusivo de definições, em particular de definições descritivas e mais das vezes viciosas; e, ainda, do recurso de demonstrações longas e pesadas que, ao invés de satisfazerem as necessidades lógicas que começam a ser despertadas, as embotam e atrofiam. (SOUZA, 1959, p. 36)

Souza demonstra preocupação com a maneira correta de apresentar a disciplina aos alunos, enfatizando que o recurso de memorização não deve ser encorajado.

Os autores da CADES, discorrem sobre o método de ensino, definido por Chaves (1960) como “*caminho para atingir a meta*”; no caso da educação, nessa visão, a meta seria a aprendizagem eficiente por meio do método de ensino. Nesse sentido, o autor apresenta os métodos considerados mais eficientes para cada situação, vinculando os objetivos de aprendizagem diretamente à escolha do método a ser empregado. Assim, Chaves (1960) elenca 3 métodos de aprendizagem, considerando apenas o último como eficiente:

1. *Domínio da expressão sem a compreensão;*
2. *Compreensão acompanhada do poder de expressão verbal;*
3. *Conhecimento autônomo.*

Na visão do autor, na primeira abordagem, é suficiente exigir que o aluno seja capaz de decorar fórmulas, deduções, definições etc. Para a segunda, deve haver um ensino que leve o aluno a deduzir, demonstrar, envolvendo as relações e a interdependência dos dados. A terceira exige que o professor empregue um ou mais métodos que conduzam o aluno a desenvolver a capacidade de raciocinar, generalizar e empregar os conhecimentos matemáticos indispensáveis às situações que surjam na vida prática.

Pode-se relacionar essa perspectiva, apresentada por Chaves (1960), a algumas das competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental contidas na BNCC (BRASIL, 2018) – neste aspecto, seria desejável segundo esse documento, entre outras, que o aluno “desenvolva o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (p. 267).

Bezerra (1959) adverte que é preciso ter clara a distinção entre métodos, recursos e procedimentos didáticos; esses últimos (procedimentos e recursos) podem ser empregados em métodos distintos.

Chaves (1960) define, como métodos empregados na Matemática, o método sintético, o analítico, o dedutivo, o indutivo, o socrático, o heurístico, o experimental ativo ou de laboratório e o socializado. Para o autor, existe o antagonismo dos métodos sintético e analítico, bem como entre os métodos dedutivo e indutivo.

Segundo o autor, o método sintético comumente é utilizado em situações que envolvem figuras geométricas para visualização de características já conhecidas: para o aluno conseguir perceber propriedades e relações que ainda não foram apresentadas a ele, habitualmente o professor passa a apresentar essas relações e o aluno passa a ter uma atitude passiva na aula.

Por outro lado, afirma que “o método analítico é informal e experimental. Cada passo tem sua razão de ser, e é o método empregado pelo investigador matemático. É, por conseguinte, um importante método que deve ser empregado nas aulas de Matemática” (CHAVES, 1960, p. 29).

Em relação às abordagens dedutiva e dedutiva, o autor pondera que também são diametralmente opostas, mas não excludentes e que a Matemática, em sua forma acabada, pode ser considerada dedutiva, porém durante a elaboração de seus pressupostos é fundamentalmente dedutiva. Assim, como prática de ensino, o autor indica a forma indutiva, argumentando:

Os alunos têm no geral muito mais interesse pelo processo indutivo do que pelo dedutivo, pois, no primeiro caso, chegam a obter fórmulas, partindo de suas experimentações práticas, como verdadeiros descobridores, enquanto no segundo caso, o aluno desanima e alega que sozinho jamais teria chegado aquela conclusão (CHAVES, 1960, p. 30).

O autor ainda faz uma crítica aos livros de Matemática que tratam os temas de forma dedutiva, sempre institucionalizada por um único caminho, e sugere que o professor apresente outras formas de chegar nos mesmos resultados por caminhos indutivos para a explicação de fórmulas e teoremas.

Sobre o método socrático, que consiste, segundo Chaves (1960), em fazer perguntas em sequência, induzindo o aluno a fornecer respostas negativas ou positivas para que, ao final, com esse número de respostas fornecidas por ele mesmo, o professor consiga que ele comprove seu discurso. O autor desaconselha esse método por entender que o aluno assume uma posição passiva, com pouca possibilidade de reter conhecimentos, apesar de ter que elaborar pensamentos para as perguntas realizadas pelo professor.

O método heurístico aparece com frequência nas publicações da CADES; segundo Chaves (1960), o nome desse método, que pode receber também *status* de processo didático, é derivado do verbo grego *heurisko* que significa “eu encontro”. Trata-se de um recurso que exige que os alunos tenham uma atitude ativa, de pesquisadores, e descubram por conta própria com a correta orientação do professor o que já foi descoberto anteriormente pelos matemáticos, fornecendo aos alunos a possibilidade de instituir regras, criticar conceitos e dar definições a partir da descoberta.

Para Ceres (1959), o método heurístico é antagônico em relação ao método dogmático: neste último, o “[...] *aluno aprende antes de compreender ...*”, enquanto no primeiro:

Deve-se compreender antes de aprender, tudo toma o aspecto de uma descoberta. Cumpre procurar, redescobrir os teoremas, repensar as regras, o tempo não importa, o trabalho menos ainda. O erro não é mais que um acidente, facilmente reparável e até instrutivo visto ensinar o que não é verdade. Um mestre não é senão um homem, um guia quase um colega mais experiente (MORAES, 1959, p. 95).

Silva (1960) considera que a metodologia heurística é a mais indicada para direcionar os procedimentos didáticos:

Pela própria natureza da ciência matemática, parece ser esse o método mais adequado para o seu ensino. Bem conduzido, estimula e orienta o pensamento lógico do aluno e propicia a criação de uma mentalidade científica. Requer do professor grande habilidade para orientar a pesquisa da verdade e exige perspicácia para diagnosticar o ponto em que reside qualquer deficiência do aluno a fim de provê-lo de condições necessárias para prosseguir no trabalho. (SILVA, 1960, p. 40).

Ainda que o método heurístico fosse o mais indicado pelos autores, segundo as expectativas da CADES, havia, por parte deles, advertências de que uma sala numerosa e a má seleção de procedimentos ou técnicas de ensino poderia levar o método a não corresponder ao objetivo de ensino.

Em diversos pontos, as recomendações da BNCC indicam a necessidade de colocar o aluno em situações nas quais o mesmo resolva problemas, investigue e faça descobertas autônomas com base em suas próprias buscas. Essa descoberta da necessidade do conhecimento novo para dar conta dos novos cenários que se apresentem pode ser percebido, por exemplo, no seguinte trecho do documento: “para que aprofundem a noção de número, é importante colocá-los [os alunos] diante de problemas, sobretudo os geométricos, nos quais os números racionais não são suficientes para resolvê-los, de modo que eles reconheçam a necessidade de outros números: os irracionais” (BRASIL, 2018, p. 269).

A proposta pela qual o aluno se transforma em um investigador, imitando o trabalho do matemático na descoberta de respostas para proposições, é explorada na Teoria das Situações Didáticas (TSD), elaborada desde a década de 1970 por Guy Brousseau e refinada ao longo dos anos por ele e por seus colaboradores. A base da teoria mencionada é a noção de situação didática, que pode ser vista como:

[...] as ações que um professor toma para organizar e manter uma situação didática, por sua vez planejada para fazer com que os alunos desenvolvam noções [matemáticas]. De forma particular, o docente organiza o *milieu*, incluindo o ambiente físico, instruções, informações criteriosamente selecionadas etc. O *milieu* pode ou não incluir um elemento material (por exemplo o Cabri Géomètre), bem como outros alunos cooperando ou trabalhando de maneira concorrente etc. [...]. Considerando que a situação esteja organizada e ocorrendo, a função do professor se limita a certificar-se de que os alunos se concentrem no *milieu* e não no [discurso do] professor (BROUSSEAU et al., 2014, p. 203, tradução nossa).

De acordo com a proposta do autor francês, o *milieu* seria “um sistema antagonista responsável por incitar o desequilíbrio propulsor de uma nova aprendizagem, já que é capaz de engajar os estudantes na busca pelo conhecimento matemático” (OLIVEIRA; GONÇALVES, 2018, p. 98). Dessa forma, a aprendizagem se daria, de acordo com Brousseau (2008, p.34), a medida que o estudante se adaptasse “a um *milieu* que é fator de contradições, dificuldades e desequilíbrios”. A construção do conhecimento ocorre a partir de retroações em relação ao *milieu*, que é concebido tendo em vista a existência e o planejamento a partir de “problemas, meio social, instrumentos, ferramentas, tecnologias e os aspectos epistemológicos, históricos e cognitivos eventualmente presentes no trato com o objeto matemático em jogo” (OLIVEIRA; GONÇALVES, 2018, p. 98).

Nesse âmbito, o professor apresenta um bom problema, capaz de fazer com que o estudante progrida autonomamente ao longo de três movimentos dialéticos. Em um primeiro momento, em interação com os pares, o aprendiz levanta as condições da situação, elabora estratégias (que podem ser alteradas), mobiliza os dados disponíveis, em uma fase de *ação*. Os estudantes envolvidos, em seguida, passam a elaborar conjecturas e proposições acerca do problema inserido na situação, o que constitui a fase de *formulação*. De posse das propostas em torno da resolução do problema, cabe ao aluno elaborar de forma explícita suas ideias, organizando-as de modo a buscar o convencimento dos pares, fase denominada de *validação*. Estas três fases são, na verdade, situações adidáticas, ou seja, momentos nos quais a intencionalidade didática do professor não é percebida pelo grupo de aprendizes. Nesse sentido, a mediação docente, com caráter de orientação, ficaria por conta da *devolução*, procedimento a partir do qual o professor sugere que o estudante assuma a responsabilidade por sua trajetória e por suas conjecturas ao longo do processo. Assim, eventuais intervenções docentes não seriam no sentido de resolver o problema diretamente ou de intervir para interromper o processo em seu caráter autônomo, mas para incentivar a reflexão e a busca por recursos que permitam encaminhar eventuais resoluções.

Após a trajetória por essas dialéticas, o que não é feito de forma marcada, estanque ou linear, mas admite caminhos múltiplos e diferentes, com diversos movimentos de idas e vindas em torno das fases mencionadas, o professor retoma o controle didático por meio da *institucionalização*, momento no qual, a partir de debates coletivos envolvendo alunos e professores, “o estatuto formal do conhecimento matemático é fixado pelo docente”, o que permite que “o novo conhecimento, surgido como resposta à problemática levantada, passa a constituir o patrimônio cognitivo do grupo envolvido” (OLIVEIRA; GONÇALVES, 2018, p. 99).

A indicação dos principais elementos da TSD nesse ponto se justifica tanto em relação às propostas da CADES quanto no paralelo que aqui se traça com a BNCC: ainda que, explicitamente, não se possa dizer que a teoria em questão esteja inserida em qualquer dos materiais, percebe-se que a mesma traz explicações importantes para embasar a ideia do trabalho autônomo do estudante em busca do conhecimento, quer por meio de um processo de resolução de problemas (como indica em vários pontos a BNCC), quer por meio de processos de raciocínio indutivo (como insistem prioritariamente, mas não unicamente, os autores da CADES).

Em torno de ideias desse tipo é que se procura discutir em seguida. Nesse sentido é preciso reconhecer que havia recomendações diversificadas acerca de métodos de ensino. Para

Bezerra (1959), qualquer método adotado deve contar com variações de procedimentos, ainda que no âmbito da mesma unidade de ensino ou aula. O autor indica que, geralmente, independentemente do método escolhido, a preleção (exposição ou palestra de explanação), a demonstração e o interrogatório são práticas adotadas na maioria das aulas. Segundo o autor o uso desses procedimentos não é proibido. O problema estaria, então, no uso repetido de apenas um procedimento:

O ideal é entremear a preleção com demonstrações efetuadas no quadro negro, com a participação ativa de toda a classe, ou, às vezes, quando possível, como aluno realizando atividade no quadro negro, ou ainda, com demonstrações realizadas pelo professor com emprego do material didático adequado. (BEZERRA, 1959, p. 101)

Apesar de os procedimentos didáticos de palestra e interrogatório serem utilizados pelos professores da época, nas obras da CADES os autores indicam outras estratégias. Dentre elas, a mais citada na grande maioria dos textos relacionados ao ensino de Matemática é o Estudo Dirigido. Tanto nos artigos da revista Escola Secundária como nos livros específicos que tratam da disciplina de Matemática, os autores atribuem a esse recurso o *status* de procedimento de ensino e de fixação de aprendizagem, mas ressaltam que existem variações e que caberia ao professor utilizar a melhor estratégia para cada turma e de maneira correta alternada a outros métodos.

6. A CADES e o Estudo Dirigido

Entre os procedimentos mais recomendados pelos autores da CADES está o Estudo Dirigido. Sobre esse método, Barata (1957) argumenta que os jovens não aprenderiam, em sua visão, em geral porque não saberiam estudar: apesar da boa vontade, não reuniriam as condições

necessárias para fortalecer sua aprendizagem. Dessa forma, sugere o Estudo Dirigido como melhor procedimento. Para esse autor,

[...] é preciso que a escola proporcione aos alunos um ambiente e orientações favoráveis à aquisição de bons hábitos de reflexão e aplicação do que foi explicado em aula, sem os quais nenhum método é realmente eficiente e nenhum ensino realmente produtivo (BARATA, 1957, p. 17).

É interessante notar, na fala do autor, a diferenciação entre estudar e assistir aula: cabe ao aluno a criação de hábitos de aplicação e de reflexão dos conteúdos vistos em sala de aula, ou seja, o hábito de estudar além do horário de aula. O estudo dirigido defendido pela CADES, poderia ser aplicado em contraturno ou em casa desde que em ambiente adequado para a realização desta tarefa. Alguns dos recursos sugeridos pela CADES são empregados atualmente como textos extras, tarefa de casa, vídeo aulas de apoio e outros recursos “complementares” à atividade trabalhada em sala de aula. Nem sempre, porém, tais complementos seguem o adequado preparo sugerido pelos autores que defendem a utilização do estudo dirigido.

O estudo dirigido não se resume a atividades extraclasse e orientações de trabalhos. Para Mattos (s/d), o professor deve ter consciência que o ensino não pode ser dissociado dos processos de aprendizagem, os quais, por sua vez, não consistem apenas em retenção mecânica de fórmulas e têm maior eficiência quando estruturados por meio de atividades reflexivas, como aquelas que os autores da CADES pretendiam ser as previstas no estudo dirigido.

Essas características também são buscadas na formação do professor, em recomendações existentes tanto na BNC-Formação quanto na BNCC, que incumbem o professor da responsabilidade em levar aos alunos a criarem o hábito de pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica e usar a criatividade. Um exemplo típico é o autêntico desafio posto às estratégias didáticas que os docentes devem formular:

Na Matemática escolar, o processo de aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, enfim –, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem. Assim, algumas das habilidades formuladas começam por: “resolver e elaborar problemas envolvendo...”. Nessa enunciação está implícito que se pretende não apenas a resolução do problema, mas também que os alunos reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada. Nessa perspectiva, pretende-se que os alunos também formulem problemas em outros contextos (BRASIL, 2018, p. 277).

A questão da superação da abordagem por exercícios de aplicação pede, então, que o professor passe a “pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas

desafiadoras, coerentes e significativas” (BRASIL, 2019, p. 13). Assim, as intenções que marcaram as propostas da CADES por meio do estudo dirigido e que pretendiam colocar o aluno como protagonista do processo de aprendizagem guardavam pontos em comum com as abordagens pensadas nos documentos oficiais produzidos a partir das duas primeiras décadas do século XXI.

Nesse sentido, Chaves (1960) afirma, sobre o método, que ele consistiria em “[...] estimular e orientar o pensamento do aluno para um determinado fim, previamente escolhido e bem caracterizado”. Silva (1960, p.82) argumenta que seria “inegável o melhoramento do modo de estudar” e que o estudo dirigido “beneficia muito rendimento escolar, pois a aprendizagem torna-se melhor e mais rápida com menos esforço”. Bezerra (1959) entende que, apesar de alguns inconvenientes, a técnica didática do estudo dirigido seria altamente recomendável, principalmente na disciplina de matemática do curso ginásial.

6.1 Diferentes formas de estudo dirigido

O estudo dirigido não era uma novidade para os autores da CADES: esse procedimento, em sua versão “moderna”⁴⁵, teve seus primeiros defensores em 1905 e em 1909 – Charles McMurry publicou um tratado sobre o assunto, que abriu o caminho para o uso dessa abordagem nas escolas dos Estados Unidos a partir da primeira metade no século XX (MATTOS, 1957 apud LANDO, 2011). Desde então, no cenário nacional, surgiram muitas adaptações e variações, iniciadas principalmente a partir de 1949 no Colégio de Aplicação da Faculdade Nacional de Filosofia e defendidas nos Congressos Nacionais de Ensino da Matemática entre 1955 e 1966. Ainda que essa análise não seja o objetivo desse trabalho, não podemos deixar de anotar que o estudo dirigido, enquanto técnica ou metodologia de ensino, recebeu influência de dois movimentos que influenciaram marcadamente a educação e, em especial, o ensino de Matemática no Brasil no século XX: a Escola Nova e o Movimento da Matemática Moderna (LANDO, 2011).

Em relação ao uso desse recurso, Bezerra (1959) afirma que existiriam 5 formas de estudo dirigido. Na primeira delas, o recurso seria empregado

Como um trabalho supervisionado. São distribuídas folhas entre os alunos com perguntas problemas e exercícios, sobre um determinado assunto já preparado por determinação do professor, a fim de que sejam resolvidos em

⁴⁵ Segundo Mattos (1957), o estudo dirigido, em versões menos organizadas e formais, tinha lugar desde a Idade Média. Entretanto, o autor argumenta que a abordagem dada no século XX contava com maior refinamento técnico.

aula. Poderão pedir, quando absolutamente necessário auxílio do professor. (BEZERRA, 1959, p. 141).

Atualmente, podemos fazer a relação desta atividade com o uso de material apostilado. Os sistemas apostilados trazem atividades para serem realizadas na própria apostila – nos livros da época, não era comum essa prática: o aluno possuía o livro texto, que trazia uma breve explicação sobre o conteúdo e uma lista de exercícios que deveria ser respondida no chamado caderno de atividades. Bezerra (1959) destaca que alguns professores, mesmo sem refletir sobre os procedimentos do estudo dirigido, já o aplicavam. Nesta modalidade, o professor, segundo o autor, poderia responder dúvidas gerais no quadro negro e utilizaria o tempo que os alunos usariam para copiar as atividades para resolvê-las, podendo aplicar essa atividade em grupos, colocando alunos com maior domínio da disciplina como líderes para auxiliem os outros integrantes; este líder também recebia a denominação de monitor ou professor auxiliar.

À segunda modalidade, o autor chama de “trabalho dirigido”; nela, caberia ao professor oferecer atividades para que os alunos desenvolvessem soluções não relacionadas com um único conteúdo. Havia a sugestão, inclusive, de que as atividades fossem elaboradas envolvendo disciplinas diferentes: “pode o professor, havendo coordenação entre as disciplinas, no próprio estudo dirigido da matemática, orientar um trabalho de Geografia, Química, Desenho ou Trabalhos Manuais, dando instruções naquilo que diz respeito aos conhecimentos de matemática” (BEZERRA, 1959, p. 141-142). Estes procedimentos trazem alguns princípios de interdisciplinaridade, utilizados atualmente, entre outras abordagens, nos métodos de ensino por resolução de problemas ou ensino por projetos. O autor destaca ter presenciado a aplicação com sucesso dessa variação em escolas da França e no Colégio da Fundação Getúlio Vargas, na cidade de Nova Friburgo (RJ), em agosto de 1958.

A terceira forma do estudo dirigido elencada por Bezerra (1959) envolve um pouco das duas anteriores: sugere o autor que as turmas fossem divididas em duplas, compostas, cada uma, por um aluno que apresentasse melhor entendimento da disciplina e outro com menor entendimento do conteúdo aplicado. Esta atividade difere, no entanto, na forma de aplicação. O professor deveria solicitar aos alunos que lessem um texto previamente escolhido por ele, de caráter explicativo e direcionado ao conteúdo que se pretendiam que os alunos aprendessem. Caberia ao professor, sempre que solicitado, preferencialmente não elucidar a dúvida e sim incitar o aluno para que ele próprio, em conversa com seu par, encontrasse uma solução coerente para aquela atividade.

Este último processo guarda algumas aproximações em relação à proposta da TSD, discutida anteriormente, já que oferece uma situação que requer, inicialmente, uma ação (leitura

e mobilização de conhecimentos para a resolução de uma situação). Além disso, o professor busca dar indícios de quais conhecimentos podem ser mobilizados, mas devolve a responsabilidade ao aluno de resolver a situação sem dar a resposta, incentivando que os pares busquem uma alternativa (devolução), incentivando o debate e construção de conjecturas (formulação). Somente próximo do final da atividade, o professor busca fazer uma recapitulação para toda a sala do conhecimento mobilizado para aquela situação (institucionalização).

A quarta técnica é um recurso que o autor considerava como o estudo dirigido em si, envolvendo a apresentação da matéria, e deveria ser utilizada de maneira individual para que se aplicassem as técnicas anteriores. Caberia ao professor fornecer ao aluno as folhas impressas (mimeografadas) com o texto de introdução ao tema e exercícios. Com bases nessas respostas, o professor poderia montar os grupos ou duplas de estudos sugeridos nas formas anteriores.

A quinta forma apresentada por Bezerra (1959) não focava na solução da atividade apresentada somente: o autor orientava para a formação de grupos maiores para a resolução de uma atividade em que os alunos pudessem exercitar, além do raciocínio, a socialização de formas diferentes de solução do mesmo problema e a aceitação de uma única forma pelo grupo a ser apresentada, desenvolvendo nos alunos o espírito de solidariedade e cooperação.

Além das diversas formas de aplicação do estudo dirigido, Chávez (1960) discorre sobre a frequência com que se deve ser utilizar do estudo dirigido, dividindo em 4 planos ou formas diferentes. Ao primeiro plano, Chaves (1960) denomina *KALB*: consiste na aplicação do estudo dirigido em apenas 1 hora por dia em contraturno, cada dia com uma matéria diferente. O segundo era chamado de *COLÚMBIA* e definia que metade de cada aula deveria ser reservada para o estudo dirigido – esse plano também era conhecido como *plano de períodos divididos*. O plano *BATÁVIA* sugere que o estudo dirigido fosse aplicado por horas seguidas sem intervalos, utilizando interdisciplinaridade. O quarto era o plano *PUEBLO* e consistia em suprimir inteiramente as aulas de explanação, substituindo-as pelo estudo dirigido.

6.2 Objetivos e Condição Para a Aplicação do Estudo Dirigido

A maioria dos autores da CADES indicavam o uso do estudo dirigido, desde que observadas algumas condições e fossem definidos os objetivos para cada sessão. Bezerra (1957) adverte que, para o bom andamento do estudo dirigido, o professor deveria estar continuamente verificando o trabalho do grupo de alunos, diferenciando as dificuldades reais do aluno da possível aversão ao trabalho solicitado, bem como cuidar de todas as situações de dúvidas e eventos possíveis que podem surgir no desenvolvimento do trabalho. Além disso, o docente

devia coordenar todos os grupos, evitando que os alunos se perdessem em conversas desnecessárias ou cometessem atos de indisciplina. Finalmente, deveria atender apenas com orientações extremamente necessárias, sem fornecer a solução literal do problema ou da pergunta realizada pelo aluno.

Para o bom andamento da sessão de estudo dirigido, Bezerra (1957, 1960) e Chaves (1960) reforçam a responsabilidade do professor e receitam o que denominam de *decálogo de Wren*, mostrado no quadro 11:

Quadro 11 – Decálogo de Wren

1	Certificar-se, antes de iniciar o estudo dirigido, de que o assunto de que consta o trabalho está bem compreendido por todos.
2	Estar certo de que todas as determinações sobre a tarefa a ser realizada foram fornecidas e que cada aluno sabe claramente o que tem que fazer.
3	Verificar, também, se todos os alunos possuem o material necessário à realização do trabalho que vão iniciar. Como medida de precaução, trazer um número pequeno de cada parte desse material, para ocasiões de emergência. Em última hipótese, se for indispensável haver empréstimos, que se façam por intermédio do professor.
4	Assim que se iniciar o estudo dirigido, fazer uma rápida inspeção no trabalho de todos os alunos, procurando notar quais os que parecem necessitar de mais ajuda. Deve evitar interromper essa inspeção para dar assistência individual aos alunos; aqueles que precisarem, realmente, dessa ajuda, poderão recebê-la depois. Essa inspeção visa, principalmente, verificar se há uma certa dificuldade geral que mereça uma explicação coletiva, que deverá ser prestada imediatamente.
5	Se não houver necessidade de explicações coletivas, após a inspeção geral, deve atender, individualmente, e inicialmente, aqueles que tiver notado serem incapazes de iniciar a tarefa ou estejam em séria dificuldade.
6	Gastar o menor tempo possível com cada aluno. Prestar essa ajuda discretamente. Evitar comentar com um aluno as dificuldades dos outros.
7	Estabelecer com o aluno um clima de compreensão que permita ao aluno compreender que, geralmente, o professor sabe melhor quem necessita de ajuda, quando deve ser ajudado e o que deve receber de ajuda e que, portanto, no lugar do aluno ficar parado, esperando pelo professor, deve continuar persistindo em seus esforços, até que o professor possa determinar se ele precisa ou não de ajuda.
8	Deve treinar o professor, para tornar-se apto a perceber rapidamente as chaves das dificuldades dos estudantes de matemática, em precisar logo o engano ou o erro cometido. com isso ele economizará, o tempo dele e dos alunos, e aumentará o interesse de ambos, também
9	Todas as vezes, e em qualquer hipótese, uma atmosfera convidativa é recomendada, para quem estuda, e deve ser mantida na sala. Pode, contudo, um aluno conferir com um colega um resultado, mas, sempre, dentro dessa atmosfera de silêncio.
10	Deve observar com cuidado os alunos, podendo ele mesmo suprir métodos de proceder não produtivos por modos de proceder mais positivos. Deve procurar ver os defeitos do seu ensino e procurar ajustar seus pontos de vista com os dos alunos mais moços. Em resumo, o estudo dirigido, dentro do ponto de vista que tratamos, é uma das mais valiosas experiências para o professor de matemática.

Fonte: Bezerra, 1957, p.46-47

Silva (1960), em complemento, lista quatro itens que representam o que essa autora acredita serem as finalidades do estudo dirigido:

A) a aprendizagem dos conceitos e postulados fundamentais; B) a compreensão e aplicação de teoremas e propriedades principais; C) aquisição da habilidade de calcular, interpretar, traçar o esboço de gráfico e consultar, construir tábuas e tabelas D) o aprendizado da resolução de problemas. (SILVA, 1960, p. 84)

Silva (1960) reforça, ainda, que caberia ao professor garantir que o aluno tivesse consciência dos objetivos do método e indicava em quais procedimentos o professor deveria insistir com o aluno de modo que o método alcançasse êxito, como exposto no quadro 12:

Quadro 12 – Hábitos para cultivar nos alunos

1	Cultivar o poder de concentração mental
2	Esforçar-se para fazer todo o trabalho sem auxílio de outrem
3	Não interromper desnecessariamente o trabalho
4	Ler atentamente os enunciados e certificar-se de que estão bem compreendidos
5	Entender o sentido dos símbolos das fórmulas
6	Conhecer as condições em que são válidos os teoremas e propriedades
7	Criticar cautelosamente todas as fases passos ou etapas da resolução de um problema ou de demonstração de propriedade ou de construção de uma figura;
8	Analisar suas próprias dificuldades
9	Esclarecer o pensamento pela expressão oral ou escrita
10	Analisar e verificar os resultados

Fonte: Silva, 1960, p.84-85

Entre os textos publicados pela CADES, havia, também, além das proposições teóricas, o resultado de algumas experiências, como assinalamos no capítulo seguinte.

6.3 Aplicações e experiências com estudo dirigido

O estudo dirigido, apesar de ser defendido, enquanto método, por diversos professores, não fazia parte da grande maioria dos colégios da época.

Na revista Escola Secundária (RES) nº 17, de junho de 1961, encontramos um artigo do Professor Jair Leite Marins que não está incluso na categoria dos artigos sobre Matemática, mas era relacionado a um plano de estudo dirigido da disciplina de Matemática no Ginásio Estadual Professor Clóvis Monteiro, no qual o autor expressa sua opinião acerca da eficiência do método.

[Em relação ao] estudo dirigido na fixação de aprendizagem, o assunto já foi focalizado por grandes educadores e objeto de várias experimentações em nossos mais conceituados estabelecimentos de ensino, com ótimos resultados, está consagrado como uma das principais técnicas de ensino (MARINS, 1961, p. 83).

Marins (1961) argumenta que poucos professores aplicavam a técnica em suas turmas por diversas alegações, entre elas a quantidade de 3 aulas semanais, o grande volume de matérias (o que deixava os alunos esgotados física e mentalmente), fatores econômicos (caso necessitassem de materiais ou aulas extras) e o número elevado de alunos em sala de aula⁴⁶.

O autor relata a implantação de um plano de aula com base no estudo dirigido inicialmente destinado a 6 turmas da 4ª série, o qual, por insistência dos pais, foi estendido a mais 5 turmas, que também solicitaram sessões extras, chegando a 3 sessões semanais para cada turma. Para oferecer suporte a essa iniciativa, houve um concurso para a seleção de alunos monitores, com 48 alunos candidatos e 20 aprovados.

Na RES nº 12 encontramos relatos de experiências de aplicação do estudo dirigido em 2 artigos. O primeiro tem a professora Sylvia Barbosa como autora e relata ajustes realizados na forma de aplicação do estudo dirigido no Colégio de Aplicação da Faculdade Nacional de Filosofia (F.N.fi.), hoje Colégio de Aplicação da URFJ.

Barbosa (1960) relatou falhas no primeiro semestre de 1958, pelo fato do estudo dirigido ter sido aplicado em seu formato individual, e, por esse motivo, o professor teria ficado monopolizado por alunos mais aplicados, enquanto os menos interessados não buscavam ou não conseguiam ser ajudados com o tempo necessário. Por esse motivo, foi implantado um outro modelo:

A nova forma de estudo dirigido visa a homogeneização da turma no que concerne a formação do educando, e esta é a grande razão para formarmos grupos não homogêneos, incentivando o intercâmbio de ideias e a socialização do aluno. Aos mais privilegiados é dada a oportunidade de se tornarem úteis e de reafirmar em sua personalidade e, aos que encontram mais dificuldade, a oportunidade de se integrarem nos grupos e na turma. (BARBOSA, 1960, p. 77).

O colégio de aplicação proporcionava que licenciandos sob a supervisão de professores titulares colocassem em prática seu aprendizado em situações reais, com educandos em situação de aprendizagem. Em alguns casos, todavia, os professores titulares não contavam com esse auxílio.

O plano de ajuste que consta no artigo de Barbosa (1960) foi orientado pela professora Eleonora Lobo Ribeiro em conjunto, com a participação das professoras Thereza Regina Wernek, Anna Averbuch e Sylvia Barbosa, e foram aplicados para as turmas A, B e C da primeira série ginásial, no segundo semestre de 1958.

⁴⁶ Não encontramos em nossas pesquisas documentos que demonstrassem a quantidade de alunos por turma.

A aplicação se deu a partir da formação dos grupos. Barbosa (1960) relatou que os alunos primeiramente foram organizados em duplas, compostas necessariamente por um aluno considerado “melhor” e outro considerado “fraco”; essa dupla era associada a outra dupla com as mesmas características; o “melhor aluno” dessa nova equipe era denominado *líder*, o “segundo melhor”, de *colaborador* e “os outros 2”, de *alunos*.

A aplicação foi dividida em 3 etapas: na primeira, eram concedidos quinze minutos para o estudo individual, tempo no qual o aluno deveria estudar sem pressa os assuntos elencados em determinada sessão. A orientação era a de que o educando realizasse anotações sobre que não tinha compreendido para sanar essas dúvidas com o grupo; caso sobrasse tempo, ele deveria rever a matéria.

No estudo em grupo, em quinze minutos, os *alunos*, deveriam sanar as dúvidas com o *colaborador* e, se necessário, com o *líder* do grupo; só em último caso poderiam solicitar a explicação do supervisor, que, no caso poderia ser o *licenciando* que estivesse estagiando na sala ou o professor titular. No caso de não terem dúvidas, deveriam aproveitar o tempo restante para formular questões por escrito sobre o assunto discutido para os companheiros de sala.

O terceiro passo consistia na verificação de aprendizagem, que deveria ser realizada no caderno ou em folha de almoço, copiando os enunciados e respondendo de forma clara. A autora não especifica se os problemas eram elaborados por ela ou se utilizava os problemas elaborados pelos alunos na etapa anterior.

O planejamento também previa que os alunos tivessem ciência das suas responsabilidades e das atitudes que deles eram esperadas, que organizamos no quadro 13.

Quadro 13 – Atividades discentes no estudo dirigido

O líder não é responsável pela disciplina do grupo, pois fazemos questão absoluta de desenvolver a autodisciplina; sua atuação se faz sentir quando algum membro deseja esclarecimento.
O aluno só deve avançar no texto, além do fixado, se tiver feito a revisão do assunto antes de terminada a primeira fase, não lhe sendo permitido, nesse período, quebrar o silêncio exigido.
O aluno, ciente de que o estudo dirigido lhe dá excelente ocasião para tirar todas as dúvidas do assunto escolhido, deve fazer, durante a segunda fase, sem constrangimento de espécie alguma, as perguntas que lhe convierem
O colaborador deve cooperar ao máximo para seus alunos compreendam a matéria, melhore de nível, pois, assim, mostrará a eficiência do seu trabalho.

Fonte: Barbosa, 1960, p.78

O plano de aplicação também descrevia a atuação do professor (quadro 14):

Quadro 14 – Atividades docentes no estudo dirigido

Deve indicar o assunto e as páginas do livro didático onde encontrá-lo, sendo que o tema selecionado pode ser novo, quando acessível ao aluno, tema já estudado ou consequências de assuntos já explicado sem aula, de fácil compreensão.
Deve escrever, no quadro negro, o significado dos termos estranhos ao vocabulário do aluno, ou se necessário explicar os vocábulos Antes de iniciar o estudo.
Não deve nunca interromper a leitura silenciosa.
Deve aproveitar, durante o estudo em grupo, a oportunidade para educar o aluno, fazendo notar que o tom da voz, a maneira correta de se dirigir ao colega ou ao professor, o espírito de colaboração, a discussão bem orientada são índices da boa conduta.
Pode interromper, quando há dúvidas generalizadas, o estudo em conjunto para dar explicações indispensáveis.
Deve, ao iniciar a fase de verificação, ditar ou escrever, no quadro negro, uma, duas ou três questões que inclua o máximo possível de dados numéricos e que envolvam raciocínio, pois a finalidade é saber se houve, realmente compreensão do texto considerado.
Deve corrigir, em casa, os exercícios e refazer os, quando necessário, em aulas posteriores, com auxílio da turma, aproveitando o ensejo para insistir no ponto fundamental do tema, ou mandar que os alunos refaçam em casa, devolvendo os depois para nova coleção

Fonte: Barbosa, 1960, p.78-79

A autora ainda traz no seu artigo as vantagens que constam nos relatórios finais de 1958, apresentados por ela e pela professora Ana Averbuch em relação às 1^{as} series ginásiais, que seriam equivalentes ao atual sexto ano, as quais organizamos no quadro 15:

Quadro 15 – Vantagens apresentadas nos relatórios

Habilitar o aluno a leitura silenciosa;
Familiarizar com o livro didático adotado ponto;
Ensinar-lhe a assinalar as dúvidas encontradas no texto;
Apresentar-lhe oportunidade para expressar-se e discutir o assunto com o colega ou o professor;
Facultar-lhe maior segurança no trabalho, uma vez que não mais persistem as dúvidas de conteúdo;
Proporcionar aos alunos e líderes um tempo de estudo individual;
Facilitar aos supervisores (professores ou licenciandos) o atendimento a todos os alunos;
Oferecer ao professor um meio de conseguir que seja revista a matéria dada no mesmo ano ou em anos anteriores, com boa motivação

Fonte: Barbosa, 1960, p.79

Os autores dos artigos que relatam experiências com o estudo dirigido destacam que, para atingir os objetivos relativos à aprendizagem, a participação e orientação dos professores seria fundamental. Além disso, quanto ao número de alunos ideal para uso do método, Barbosa (1960) considera que turmas com no máximo 30 alunos seriam aceitáveis.

Barbosa (1960) relata que, em geral, quando o aluno não respondia positivamente ao estímulo do estudo dirigido, isso se devia à falta de costume do que chamou de “leituras reflexivas”. A autora termina seu artigo salientando que a professora Ana Averbuch continuaria, no ano de 1959, aplicando a metodologia do estudo dirigido.

O artigo seguinte, também da RES nº12, traz justamente o planejamento de 2 atividades, como vemos na figura 4.

Figura 4 – Plano de estudo dirigido 1958

<i>Profª ANA AVERBUCH</i>	
<i>I — Estudo dirigido — 1ª série Ginásial</i>	
<p>1) ESTUDO INDIVIDUAL</p> <p>Tempo: 15 minutos</p> <p>A) <i>Indicações:</i></p> <p>Estude sozinho, sem pressa, os assuntos a seguir: Divisibilidade por 3 e 9 — pág. 82 § 89-90 Divisibilidade por 11 — pág. 83 § 91</p> <p>B) <i>Recomendações:</i></p> <p>a) assinale o que não entendeu, a fim de pedir explicações, durante o estudo em grupo. b) se sobearem alguns minutos faça revisão da matéria.</p> <p>2) ESTUDO EM GRUPO</p> <p>Tempo: 10 minutos</p> <p>A) <i>Orientação:</i></p> <p>Elimine as dúvidas, discutindo “aluno” com “colaborador”. Não chegando a conclusão satisfatória, solicite auxílio do líder do grupo ou do supervisor.</p> <p>B) <i>Recomendações:</i></p> <p>Se não tem dúvidas, aproveite o tempo formulando, por escrito, para o</p>	<p>companheiro de estudo, perguntas e pequenas questões sobre a matéria estudada.</p> <p>3) VERIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM</p> <p>Tempo: 20 minutos</p> <p>A) <i>Indicações:</i></p> <p>Faça no caderno, os exercícios apresentados a seguir:</p> <p>a) Exprima as potências de 10 com múltiplos de 7, relacionando até 10^8. b) Decomponha o número 6 478957 nas suas diferentes ordens e diga se é ou não múltiplo de 7. c) Procure enunciar a regra.</p> <p>B) <i>Recomendações:</i></p> <p>Copie o enunciado e faça um trabalho limpo e completo.</p> <p>OBSERVAÇÕES:</p> <p>1*) A questão apresentada tem por objetivo não o conhecimento da regra de divisibilidade por 7 em si, porém, verificar se o aluno assimilou o processamento para obtenção das regras de divisibilidade por 3, 9 e 11.</p> <p>2*) O livro adotado — Nicanor Lemgruber-Roberto Peixoto — 1ª série — curso ginásial.</p>
82	

Fonte: Averbuch (1960, p. 82)

Na figura 4, no final, pode-se perceber que o livro adotado foi escrito por Nicanor Lemgruber e Roberto Peixoto, da primeira série do curso ginásial, 9ª edição, de 1956, que traz a referida atividade.

A indicação é a de que os alunos realizem uma leitura individual dos parágrafos 88 a 90, das páginas 82 e 83, que são relativos a critérios de divisibilidade por 3 e por 9. Também é solicitado ao aluno estudar as regras de divisibilidade por 11.

O conteúdo para a leitura é exibido nas figuras 6, 7 e 8.

Figura 6 – Página 82, indicada para o estudo dirigido.

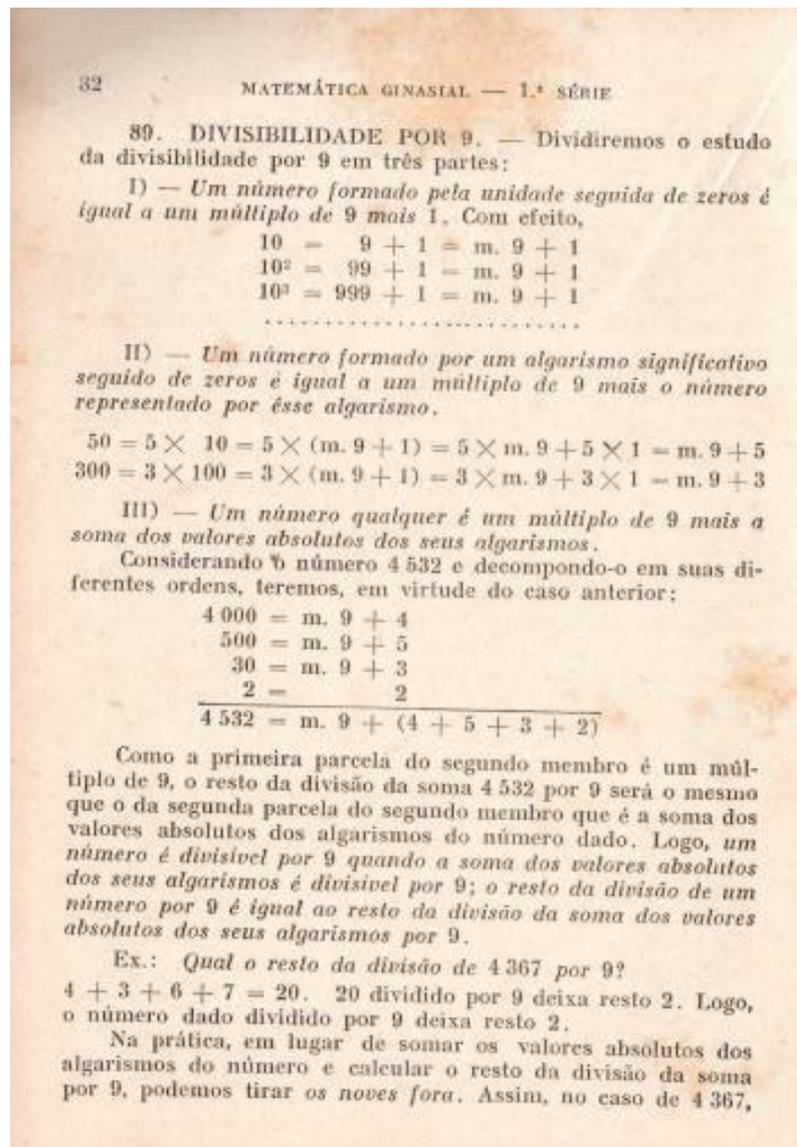
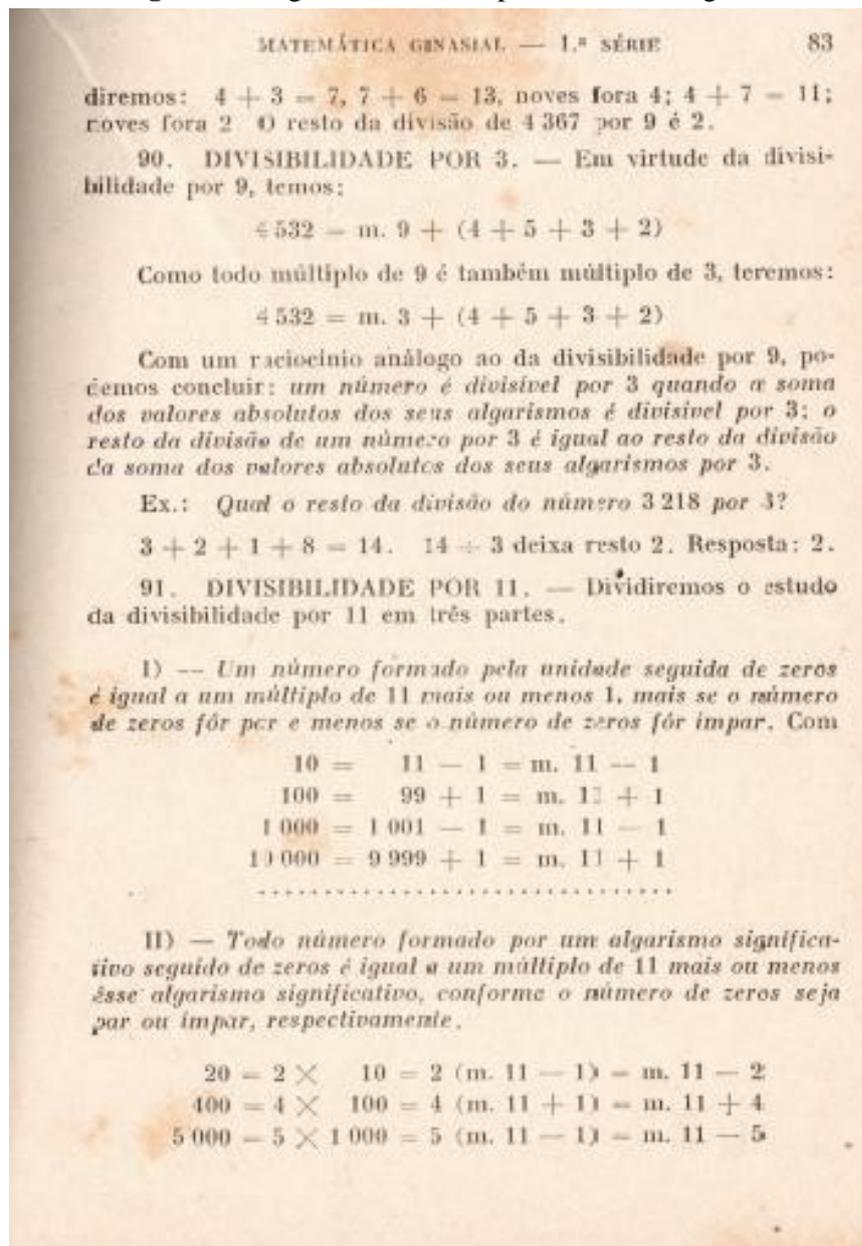


Figura 7 – Página 83, indicada para o estudo dirigido.



Fonte: LEMGRUBER; PEIXOTO, 1956, p.83

Figura 8 – Página 84, continuação da atividade indicada para o estudo dirigido

84 MATEMÁTICA GINASIAL. — 1.ª SÉRIE

III) — *Um número qualquer é um múltiplo de 11 mais a diferença entre a soma dos valores absolutos dos algarismos de ordem ímpar a partir da direita e a soma dos valores absolutos dos algarismos de ordem par.*

Considerando o número 4 532 e decompondo-o em suas diferentes ordens, teremos, em virtude do caso anterior:

$$\begin{array}{r} 4\ 000 = m. 11 - 4 \\ 500 = m. 11 + 5 \\ 30 = m. 11 - 3 \\ 2 = 2 \\ \hline 4\ 532 = m. 11 + [(2 + 5) - (4 + 3)] \end{array}$$

Como a primeira parcela do segundo membro é um múltiplo de 11, o resto da divisão da soma 4 532 por 11 é o mesmo que o da segunda parcela por 11. Logo, *um número é divisível por 11 quando a diferença entre a soma dos valores absolutos dos algarismos de ordem ímpar e a soma dos valores absolutos dos algarismos de ordem par, a partir da direita, é divisível por 11; o resto da divisão de um número por 11 é igual ao resto da divisão daquela diferença por 11.*

Observação: — Quando a soma dos valores absolutos dos algarismos de ordem ímpar é menor que a soma dos valores absolutos dos algarismos de ordem par, somamos à primeira parcela um múltiplo de 11 que torne possível a subtração.

Exemplos: — 1.ª) — *Qual o resto da divisão de 45 368 por 11?*

$$8 + 3 + 4 = 15; 6 + 5 = 11; 15 - 11 = 4.$$

Resto = 4.

2.ª) — *Qual o resto da divisão de 37 584 por 11?*

$$4 + 5 + 3 = 12; 8 + 7 = 15;$$

12 - 15 não é possível. Somamos, então, 11 a 12, obtemos 23, e subtraímos 15:

$$23 - 15 = 8$$

O resto da divisão é 8.

Fonte: LEMGRUBER; PEIXOTO, 1956, p.84

A leitura das páginas 82 a 84 do livro didático adotado permite perceber algumas diferenças significativas em relação às recomendações contemporâneas no âmbito da Educação Matemática. Em alguns pontos, como no tratamento dado à divisibilidade por 9, a linguagem é bastante hermética e o discurso não parece dirigido a crianças que teriam 12 anos à época. Deve-se evocar, dessa forma, os pressupostos da transposição didática, como indicados por Chevallard (1991), que advoga a necessidade de transformações adaptativas dos conteúdos matemáticos originais de forma que possam se transformar em objetos de estudo. Ainda que o texto traga elementos formais em meio a um discurso algorítmico, o desenvolvimento das aplicações parece ignorar o aspecto didático para se concentrar apenas no conteúdo em si. A

crítica anteriormente apontada ao uso de demonstrações em geometria em função de sua complexidade e inadequação, segundo os autores da CADES, não é repercutida em um cenário típico da teoria dos números. Na verdade, todo o pano de fundo desse discurso mostra a influência do Movimento da Matemática Moderna, calcado naquilo que pretendia ser “uma linguagem universal, clara e precisa fundamentada numa concepção estrutural - formalista com supremacia nas estruturas algébricas e na linguagem formal da Matemática” (FLORES, 2007, p. 152).

A definição de “bom problema”, dada por Brousseau (1986) é a de que uma atividade deste tipo permite que o educando desenvolva a aprendizagem ao refletir sobre a situação e, no âmbito do *milieu*, progrida e se desenvolva na troca com os pares e por conta própria. Nesse sentido, não é possível avaliar se, em 1958, o problema sugerido nesse estudo dirigido poderia ser considerado como pertencente a esta categoria. A seu favor, entretanto, a intenção dos educadores de que, mais que a aplicação da regra em si, fosse possível entender o sentido da divisibilidade pelos números elencados, de modo que a regra fosse compreendida em sua estrutura formal.

Mesmo o uso de uma linguagem matemática mais formalizada não está em desamparo se comparado às recomendações da BNCC:

Da mesma forma que na fase anterior, a aprendizagem em Matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais também está intrinsecamente relacionada à apreensão de significados dos objetos matemáticos. Esses significados resultam das conexões que os alunos estabelecem entre os objetos e seu cotidiano, entre eles e os diferentes temas matemáticos e, por fim, entre eles e os demais componentes curriculares. Nessa fase, precisa ser destacada a importância da comunicação em linguagem matemática com o uso da linguagem simbólica, da representação e da argumentação (BRASIL, 2018, p. 298).

Assim, percebe-se que as teorias ligadas à Educação Matemática permitiriam refinar o discurso e as apresentações dos problemas discutidos, preservando a intencionalidade prevista na citação supramencionada. Em relação às correlações do material em estudo com as recomendações contemporâneas, pode-se afirmar que parte do conteúdo, como critérios de divisibilidade por 3 e 9, fazem parte dessas orientações, surgindo como habilidades e como objetos de conhecimento na BNCC, como apresentado no quadro 16.

Quadro 16 – Conteúdo/Habilidades semelhantes a atividade solicitada.

COMPONENTE	ANO/FAIXA	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Matemática	6º	Números	"Fluxograma para determinar a paridade de um número natural Múltiplos e divisores de um número natural Números primos e compostos"	(EF06MA05) Classificar números naturais em primos e compostos, estabelecer relações entre números, expressas pelos termos "é múltiplo de", "é divisor de", "é fator de", e estabelecer, por meio de investigações, critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 100 e 1000.
Matemática	7º	Números	Múltiplos e divisores de um número natural	(EF07MA01) Resolver e elaborar problemas com números naturais, envolvendo as noções de divisor e de múltiplo, podendo incluir máximo divisor comum ou mínimo múltiplo comum, por meio de estratégias diversas, sem a aplicação de algoritmos.

Fonte: BRASIL (2018) – adaptado

Considerando a estrutura do estudo dirigido, pode-se perceber, como já apontado anteriormente, uma proposta que pudesse favorecer a autonomia do indivíduo e fazê-lo percorrer uma trajetória correspondente ao esforço investigativo em matemática. Ainda que se percebesse a necessidade de adaptações na linguagem e na própria concepção de ensino, o processo é o que se pretende analisar aqui.

Ao observar a primeira solicitação da atividade, em que se orienta que o aluno realize o estudo individual por 15 minutos, a autora não delimita o estudo a apenas à leitura passiva, mas indica que aluno anote suas dúvidas para saná-las no momento que estiver junto com o grupo, discutindo com os colegas.

A socialização da aprendizagem, também recomendada no estudo, encontra amparo em diversos pontos da BNCC, que recomenda o estímulo à discussão e a atenção a opinião dos pares como forma de exercer a aprendizagem com bases em elementos ligados à discussão e à vivência em grupos.

Em termos descritivos, as orientações que se seguem, guiam o aluno para a realização de uma atividade para verificação da aprendizagem, realizada em 3 etapas. Na primeira a autora solicita que o educando mobilize conhecimentos anteriores à atividade estudada, de modo a produzir uma sequência de potências de base 10 até 10^8 , utilizando para isso de múltiplos de 7.

A segunda etapa indica que o aluno decomponha o número 6478957 e, com auxílio desse processo, indique se o número é ou não divisível por 7. Na terceira etapa de verificação de aprendizagem, o aluno é levado a elaborar e enunciar um critério ou regra de divisibilidade por sete. Ainda aqui seria possível questionar se o estudo dos processos que levam às regras de divisibilidade por 3, 9 e 11 poderia subsidiar o estudante a compreender e anunciar um critério para a divisibilidade por 7.

A autora apresenta, no mesmo artigo, outro plano de aplicação de estudo dirigido, exibido na figura 9.

Figura 9 – Atividade de estudo dirigido para a 2ª Série Ginásial

EXEMPLOS DE ESTUDO DIRIGIDO EM MATEMÁTICA

II — Estudo dirigido — 2ª série ginásial

<p>1) ESTUDO INDIVIDUAL</p> <p>Tempo: 15 minutos</p> <p>A) <i>Indicações:</i></p> <p>Estude e recorde sozinho, sem pressa, os assuntos a seguir:</p> <p>Potenciação de números relativos — pág. 76 § 67 — 1ª Série Ginásial.</p> <p>Comparação de números relativos — pág. 77 § 69 — 1ª Série Ginásial.</p> <p>Expoente negativo pág. 19 § 12 — 2ª Série Ginásial.</p> <p>B) <i>Recomendações:</i> consulte as instruções gerais.</p> <p>2) ESTUDO EM GRUPO</p> <p>Tempo: 15 minutos</p> <p>A) <i>Orientação:</i> consulte as instruções gerais</p>	<p>B) <i>Recomendações:</i> consulte as instruções gerais</p> <p>3) VERIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM</p> <p>Tempo: 15 minutos</p> <p>A) <i>Indicações:</i></p> <p>Faça no caderno o seguinte exercício: Dados os números negativos a e b, ambos elevados ao expoente (-3).</p> <p>a) Escreva essas potências de todas as formas possíveis.</p> <p>b) Diga se essas potências são números inteiros ou fracionários, positivos ou negativos.</p> <p>c) Como devem ser os a e b para que a primeira potência seja maior do que a segunda potência.</p> <p style="text-align: center;">—</p> <p>NOTA: Livros adotados — Ary Quintela, 1ª e 2ª série ginásial.</p>
---	---

Fonte: Averbuch (1960, p. 83)

A autora descreve uma atividade de estudo dirigido para a 2ª Série ginásial, série que corresponde ao atual 7º ano do Ensino Fundamental. O assunto dessa atividade são os números relativos e operações com expoentes negativos. No contexto atual, os números relativos são tratados como o conjunto dos números inteiros.

Encontramos na BNCC recomendações acerca do tratamento do tema no âmbito do Ensino Fundamental – Anos Finais, como apresentamos no quadro 17.

Quadro 17 – Temas correlatos na BNCC (aportes sobre números inteiros e números reais)

COMPONENTE	ANO/FAIXA	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Matemática	7º	Números	Números inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações	(EF07MA03) Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração.
Matemática	7º	Números	Números inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações	(EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.
Matemática	9º	Números	Potências com expoentes negativos e fracionários	(EF09MA03) Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários.

Fonte: BRASIL, 2018 – adaptado

Observando as orientações da BNCC, percebemos que este conteúdo está distribuído entre os 7º e 9º anos, enquanto a atividade apresentada pela CADES estaria distribuída entre o material da 1ª Série Ginásial (equivalente ao 6º ano) e 2ª Série Ginásial (equivalente ao 7º Ano).

No estudo dirigido mencionado, o recurso das páginas 76 e 77 indicam uma revisão de conceitos vistos anteriormente, uma vez que se referem ao livro didático do ano escolar anterior. Já o estudo da página 19 item trata do objeto de conhecimento que se pretende apresentar ao educando, uma vez que se encontra no livro atual, ou seja, do ano escolar no qual o tema é tratado.

Nas figuras 10 e 11, apresentamos o texto base indicado para o educando, referente expoente negativo referido nas páginas 18 e 19 do livro de Ary Quintella:

escreve-se um número de zeros igual ao produto do número de zeros da base pelo expoente da potência.

Exemplos : 1.º $20^3 = (2 \times 10)^3 = 2^3 \times 10^3 = 8\ 000$

2.º $300^2 = 90\ 000$

11. Expoente zero. Quando o dividendo é igual ao divisor, o quociente é a unidade. Assim :

$$7^8 : 7^8 = 1$$

Por outro lado, se aplicarmos a regra da divisão de potências da mesma base, concluiremos :

$$7^8 : 7^8 = 7^{8-8} = 7^0$$

Dêsse modo, embora o expoente zero não tenha significação concreta, somos levados a estabelecer a convenção :

$$7^0 = 1,$$

isto é :

Qualquer quantidade diferente de zero, elevada ao expoente zero, é igual à unidade.

Exemplos : $15^0 = 1,$ $1\ 037^0 = 1$

12. Expoente negativo. Suponhamos a divisão de 7^3 por 7^5 , onde o expoente do dividendo é menor que o expoente do divisor. Podemos escrever :

$$7^3 : 7^5 = \frac{7^3}{7^5} = \frac{7 \times 7 \times 7}{7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7} = \frac{1}{7^2}$$

Por outro lado, se aplicarmos a regra da divisão de potências da mesma base, concluiremos :

$$7^3 : 7^5 = 7^{3-5} = 7^{-2}$$

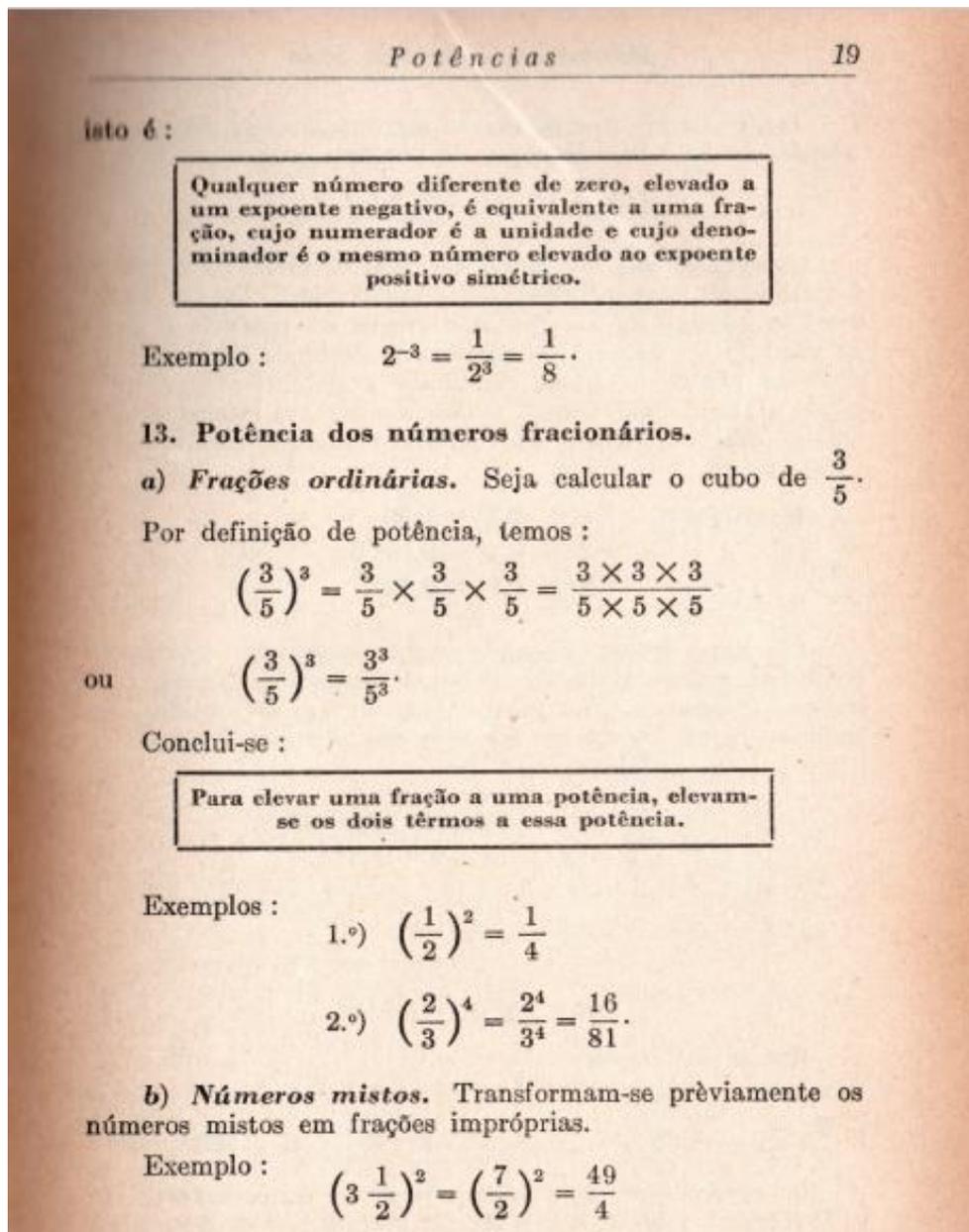
Somos, então, levados a estabelecer a convenção :

$$7^{-2} = \frac{1}{7^2},$$

Figura 10 – Página indicada no estudo dirigido para a 2ª Série Ginásial

Fonte: QUINTELLA, 1957, p. 18

Figura 11 – Página indicada no estudo dirigido para a 2ª Série Ginásial



Fonte: QUINTELLA, 1957, p. 19

Nessa atividade, a autora seleciona 15 minutos para o estudo individual, tendo como base os livros de Ary Quintella, 15 para estudo em grupo e 15 minutos para a verificação de aprendizagem. Há orientações que procuram levar o educando a exercitar a leitura reflexiva, bem como recomendações que visam mobilizar eventuais conhecimentos adquiridos. Da mesma forma, a elaboração de respostas exige conhecimentos das noções necessárias para a apresentação das conjecturas.

A indicação guia o aluno a elevar os números a e b a um expoente negativo (-3), deixando a cargo dele a responsabilidade de eleger os números mencionados. As orientações a

e b oferecem ao aluno a oportunidade de mobilizar outros conhecimentos para escrever os resultados dessa operação de todas as formas possíveis, podendo considerar a escrita de forma decimal ou fracionária e descrever algumas de suas características. Na orientação c , o aluno deve refletir sobre algumas características para atribuir uma comparação entre os módulos de a e b . As instruções são claras e curtas, o que faz com que o texto do problema tenha cerca de uma página.

Essa atividade tem por base um problema que parece mais próximo à realidade de alunos com cerca de 13 anos, mesmo considerando uma época diferente daquela na qual esse texto é escrito: as instruções são claras e diretas e as propostas são mais factíveis. O livro usado como base tem uma abordagem que não deixa de empregar a linguagem matemática, ainda que em um contexto praticamente todo algorítmico – não há demonstrações, nem generalizações com uso de abordagem algébrica. Esse pode ser um aspecto trabalhado em progressão, por exemplo, em relação a essa atividade, após sua realização, em momentos que seriam equivalentes ao da institucionalização, fase didática proposta pela TSD. Nesse sentido, é possível aventar que esse estudo dirigido guarde maiores semelhanças com a ideia de prover bons problemas no âmbito de situações didáticas, desde que com as devidas adaptações para prever discussões com os pares.

Outra experiência de aplicação de estudo dirigido é relatada por May Lacerda de Brito Monnerat, também para a 2.^a Série Ginásial, no Colégio de Aplicação da Faculdade Nacional de Filosofia, que era uma instituição que admitia licenciandos em treinamento em suas aulas.

A autora utilizou, como livros de apoio, o já citado *Matemática Ginásial para a 2^a Série*, de Nicanor Lemgruber e Roberto Peixoto, e o *Manual de Matemática* de Cecil Thiré, e, a partir desse material, forneceu folhas mimeografadas com instruções sobre as atividades solicitadas.

A estrutura utilizada no estudo dirigido é semelhante aos modelos descritos anteriormente: o aluno é levado a efetuar leituras sobre o assunto abordado, tendo como base os livros indicados, com o intuito de conjecturar e propor soluções para as atividades de maneira individual; caso não obtivesse êxito, tinha a indicação de procurar ajuda com os alunos vistos como mais proficientes e, por último, buscar auxílio com o professor.

Nessa atividade, em específico, as questões apresentadas continham distintas tarefas, as quais solicitavam respostas e generalizações com as palavras do aluno, como nas atividades a , b , c ; respostas diretas sem contextualização, como nas atividades d , e , f ; e atividades com questões mais abrangentes, como as atividades o , p (figura 12).

Figura 12 – Modelo de atividade mimeografada para dirigido aplicado na 2ª Série Ginásial

ESCOLA SECUNDÁRIA 81

solver, procure APLICAR o que nele está escrito a esse exercício, tentando assim, resolvê-lo com o auxílio do livro.

Assinale com uma cruz esse exercício, mesmo que tenha conseguido solucioná-lo após a leitura no livro.

Juntamente com esta, os alunos receberam uma outra fôlha mimeografada para ser colada no seu caderno de E.D., a qual continha os exercícios que deveriam ser feitos em casa e apresentados na sessão de estudo dirigido da semana seguinte.

Em tal fôlha estava escrito o seguinte:
1.º E.D. — UNIDADE I — 10-4-1958

1.ª PARTE: Deixe 3 linhas em branco no início de cada exercício. Complete:

a) $2^1 = \dots$. Generalize. Exprima em palavras a verdade contida nesta igualdade.

b) $1^8 = \dots$. Generalize. Exprima em palavras a verdade contida nesta igualdade.

c) $10^5 = \dots$. Escreva a regra para calcular qualquer potência de dez.

d) $(a^4)^5 = \dots$

e) $a^2 = \dots$

f) $\left(\frac{3}{a}\right)^2 = \dots$

j) $a^{-m} = \dots$. Justifique.

k) $3^2 \times 5^4 \times 3^5 \times 5^3 = \dots$. Dê a resposta mais simples possível. Enuncie as regras aplicadas.

l) $(3 \times 4)^2 = \dots$

m) $(3 + 4)^2 = \dots$

n) Elimine o denominador da expressão $\frac{8x}{m^2}$ sem alterar o seu valor.

o) Verifique se o número 882 pode ser escrito como o QUADRADO de outro número inteiro. Você é capaz de determinar o MENOR NÚMERO pelo qual se deve multiplicar 882 para obter um número que seja QUADRADO?

p) Verifique se o número 216 pode ser escrito como o CUBO de outro número inteiro.

2.ª PARTE: Siga as INSTRUÇÕES GERAIS DE E.D.

A 2.ª parte só deve ser iniciada após você ter tentado resolver sozinho todas as questões da 1.ª PARTE.

Nota: Os dois últimos exercícios (itens o e p) foram dados ANTES de ter sido ensinada em aula a matéria a eles relativa.

Sempre que possível, o E.D. constava de um ou dois exercícios deste gênero a fim de ir preparando os alunos para o 2.º TIPO DE E.D. aplicado em 1958.

Fonte: MONNERAT, 1959, p. 81

Ao analisar o conteúdo, verificamos que este também continua sendo objeto das recomendações contidas na BNCC (BRASIL, 2018), conforme mostrado no quadro 18.

Quadro 18 – Conteúdo/Habilidades semelhantes a atividade solicitada

COMPONENTE	ANO/FAIXA	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Matemática	6º	Números	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais Divisão euclidiana	(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.
Matemática	6º	Números	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão	(EF06MA11) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na

			e potenciação) com números racionais	representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora.
--	--	--	--------------------------------------	---

Fonte: BRASIL (2018) - adaptado

O material contido na figura 12 permite perceber o aspecto processual pretendido pela autora em relação ao estudo em questão. Ao mesmo tempo, uma parte das atividades, relativas aos itens *o* e *p* se referem a problemas acerca de tópicos ainda não trabalhados nas aulas regulares. Esse aspecto poderia permitir que a sequência apresentada pudesse se constituir de maneira que o estudante efetuasse antecipações, deduções e conjecturas com base em seus conhecimentos prévios, avançando, eventualmente, por meio de discussões com os alunos mais experientes. Dessa forma, supondo que a aprendizagem se efetivasse nas aulas ou estudos dirigidos seguintes, essa abordagem guardaria paralelos importantes com a trajetória propostas por Brousseau (1986) e típica das situações adidáticas, culminando na proposta de institucionalização em um momento posterior.

Da mesma forma, existem diferenças marcantes: enquanto na TSD, a recomendação do trânsito pelas dialéticas, com intensivas interações com os pares, constitui a proposta predominante e essencial, em grande parte dos estudos dirigidos essa seria uma providência secundária, de caráter subsidiário em relação ao estudo individual. Esse poderia ser um entrave em uma eventual “adaptação” dos esquemas propostos a uma abordagem orientada por uma teoria de caráter construtivista como a TSD. A favor da proposta, é preciso que se diga que apenas alguns tipos de estudo dirigido tinham esse *design*: como se indicou anteriormente, outras variações indicavam o trabalho em duplas e em grupos, ainda que, em alguns deles, com uma divisão hierárquica entre os participantes.

Concluídos os apontamentos ligados às contribuições dos textos, atividades e propostas de ensino da CADES para a Educação Matemática, passamos às considerações finais.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal trazido por essa investigação era o de *realizar uma análise crítica dos materiais produzido pela CADES que estão diretamente relacionados com a Educação Matemática*. Esse objetivo, por sua vez, procurava subsidiar uma discussão que permitisse indicar encaminhamentos para a questão central da pesquisa, “*como se pode caracterizar, do ponto de vista didático, as propostas contidas nas publicações da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES), no âmbito da Educação Matemática?*”. A pretensão que alinhamos desde os estudos iniciais era a de prover descrições e interpretações e, por meio desses recursos típicos da pesquisa qualitativa, efetuar reflexões sobre distâncias e proximidades dos materiais pesquisados e relacionados à CADES e os documentos de orientações curriculares lançados em 2018 e 2019, quais sejam a BNCC e a BNC-Formação.

Nesse sentido, pode-se perceber, de fato, algumas aproximações temáticas, se considerados os materiais analisados, bem como certos distanciamentos.

Entre os distanciamentos percebidos, podemos arrolar:

- a) A linguagem utilizada nos materiais, tanto nos discursos existentes em língua vernácula quanto em linguagem matemática. Diversos materiais da CADES, em que pese o acerto das asserções e as precisões formais em vários casos, não se preocupavam com a transposição didática (CHEVALLARD, 1991), carecendo muitas descrições, demonstrações e enunciados de transformações adaptativas que permitissem verter os discursos, teoremas e elementos matemáticos originais em objetos de ensino, ainda que alguns autores da época observassem essa necessidade. Assim, ainda que os textos originais do período (1953 – 1971) sejam tomados como subsídio para iniciativas de ensino, não é recomendável que assim se proceda sem a realização das adaptações necessárias do ponto de vista da apresentação e do discurso, em termos didáticos;
- b) Como consequência, havia um excesso de formalismo na apresentação dos conteúdos, fruto das influências recebidas de movimentos como o da Matemática Moderna e da Escola Nova; de qualquer modo, havia uma crítica a algumas abordagens da geometria que incluíam demonstrações, ao passo que se entende que as demonstrações e as provas possuem diferentes níveis, que podem ser introduzidos em diferentes momentos do processo de ensino, e não apenas quando o estudante alcance altos níveis de compreensão;

- c) Uma visão que apoiava a existência de elites intelectuais nas escolas, constituída por professores e alunos que fossem considerados “melhores” – estes, inclusive, com papéis distintos nas atividades grupais. As críticas aos alunos em relação aos quais se percebia um nível menor de proficiência chegavam ao ponto de que alguns autores chegavam a classificá-los por meio de termos pejorativos, como “bisonhos” e “cabeçudos”. Não se deve ignorar, igualmente, que a escola da época da CADES, não era para todas as pessoas, mas para uma parte da população apenas que, de alguma forma, possuía acesso a ela;
- d) A predominância de indicações para o estudo individual como estratégia de ensino aparece de maneira bastante intensiva, principalmente quando se trata de alguns tipos de estudo dirigido, ainda que existam indicações para o estudo em dupla ou em grupo em outros tipos. Entendemos, examinando as diretrizes curriculares provenientes da BNCC, e tendo por base a TSD, que o estudo individual é importante e desejável, mas a interação com os colegas são fundamentais para a construção do conhecimento em matemática;
- e) A ausência de abordagens de natureza contextual e/ou histórica nos livros didáticos que serviam de base para as atividades de ensino, bem como a predominância das representações algébricas e numéricas, em detrimento das gráficas, figurais e linguísticas;
- f) A indistinção, em muitas atividades entre problemas e exercícios de aplicação – o que poderia gerar bastante tensões quando se pretende construir trajetórias de aprendizagem autônomas;

Dentre as aproximações encontradas, é importante destacar:

- a) A valorização das trajetórias investigativas, do processo de descoberta e da autonomia como forma de compreender os conteúdos matemáticos, criar conjecturas e propor soluções para problemas matemáticos;
- b) Os conteúdos elencados para estudo nas diferentes etapas do que hoje se chama de Ensino Fundamental;
- c) As indicações para a criação de projetos ou iniciativas que consideram a interdisciplinaridade como pano de fundo;
- d) Preocupação com a formação dos professores, tanto para o domínio dos conteúdos que leciona quanto em relação às abordagens didáticas adequadas para criar estratégias que, por sua vez, apoiem o processo de aprendizagem dos estudantes;
- e) A valorização do estudante como figura central do processo de aprendizagem;

- f) A criação de métodos de desenvolvimento e avaliação individualizados, de maneira que o progresso de cada estudante possa ser acompanhado e reconstituído, se for o caso.

Ao longo desse trabalho, apresentemos imagens dos livros-texto utilizados à época, de modo que fosse possível perceber as diferenças nas abordagens em relação àquelas apresentadas na maioria dos livros didáticos utilizados em 2021: os textos não traziam contextualização histórica, nem contextualização para aplicações – eram temas tratados sem auxílio de imagens, possuíam apenas técnicas operatórias. Entretanto, as aplicações e experiências do estudo dirigido apresentadas pela CADES poderiam servir de base para a formulação de sequências didáticas, tendo por base teorias que apoiem o desenvolvimento cognitivo dos aprendizes ao longo de trajetórias investigativas, como a TSD, por exemplo; além disso, evidentemente, as atividades deveriam ser adaptadas. Essa é uma possibilidade investigativa que pode ser aprofundada em outros estudos e pesquisas acadêmicas.

Não obstante, trouxemos exemplos de aplicações do estudo dirigido aplicados em experiências da CADES, o que tornou possível conhecer a estrutura e as diferentes formas de aplicação e objetivos dessa metodologia de ensino. Esse resgate que apresentamos permite indicar que o estudo dirigido possuía distintas formas de aplicação; além disso, é possível indicar que algumas de suas finalidades continuam atuais, como, por exemplo, aquelas indicadas no artigo de Monnerat (1959), entre as quais:

2º [...] habituando o educando ao mesmo tempo a consultar as fontes de informações de que dispõe a fim de conseguir sempre que possível, superar sozinho as dificuldades encontradas no seu trabalho;

3º Habituando o aluno a uma leitura reflexiva, sugerindo-lhe que procure localizar no livro os conhecimentos necessários a resolução de cada exercício;

4º Desenvolver no estudante espírito de autocrítica, forçando verificar se assimilou ou não a matéria, quando se pede que aplique em um determinado exercício os conhecimentos adquiridos pela consulta feita ao livro. [...]. (MONNERAT, 1959, p. 85-86)

Libâneo (2006, p.165) aborda o estudo dirigido como parte de uma atividade pedagógica precedida da explicação do professor sobre um determinado tema, que leva o aluno a elaboração pessoal de novos conhecimentos, a partir de problemas diferentes dos abordados em sala de aula e indica que seus objetivos seriam:

Desenvolver habilidades e hábitos de trabalho independente e criativo; Sistematizar e consolidar conhecimentos, habilidades e hábitos; Possibilitar a cada aluno, individualmente, resolver problemas, vencer dificuldades e desenvolver métodos próprios de aprendizagem; Possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de trabalhar, de forma livre e criativa, com os conhecimentos adquiridos, aplicando-os a situações novas, referentes a

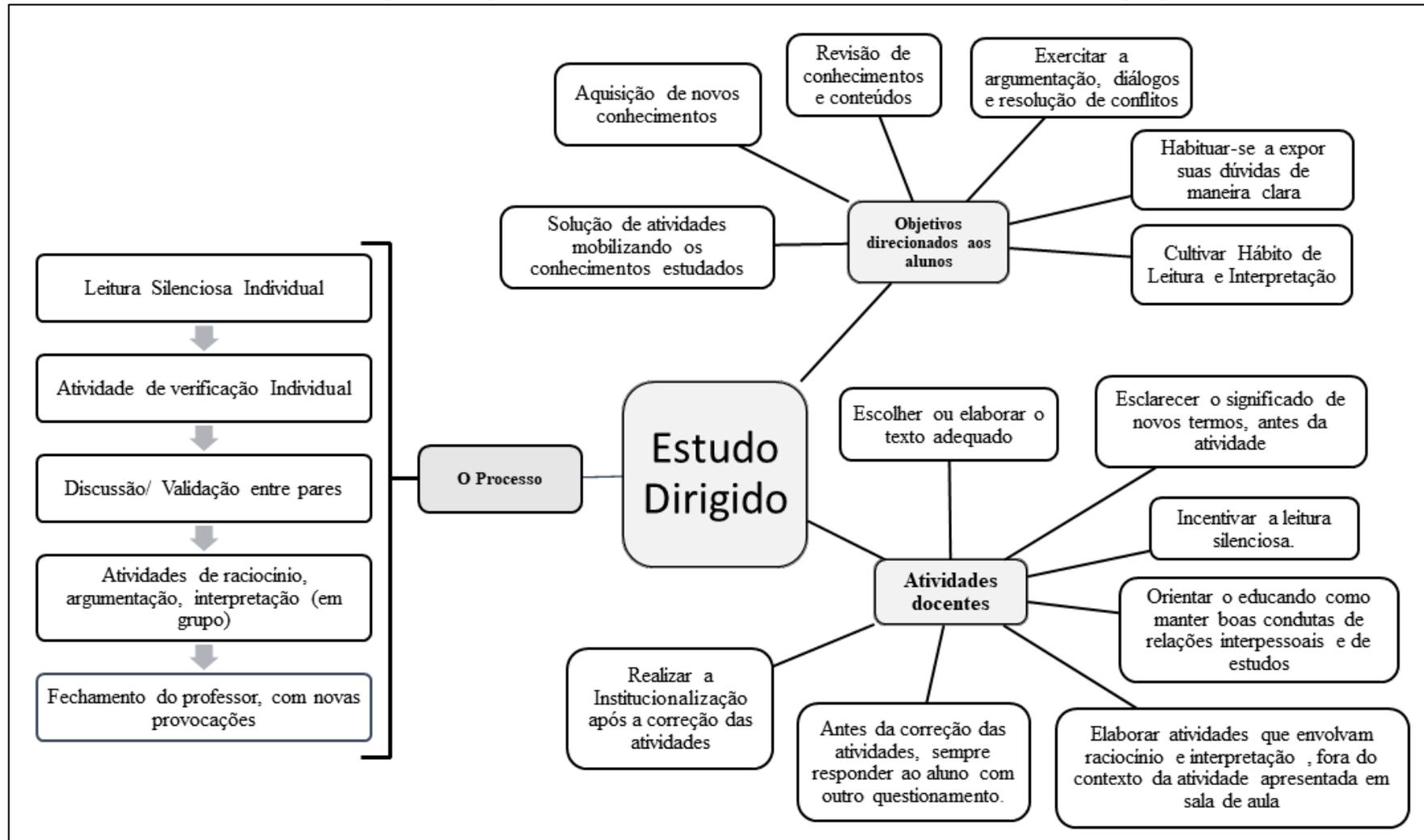
problemas cotidianos da sua vivência e a problemas mais amplos da vida social; Possibilitar ao professor a observação de cada aluno em suas dificuldades e progressos, bem como a verificação da eficácia do seu próprio trabalho da condução do ensino (LIBÂNEO, 2006, p. 165).

O autor indica, entretanto, que esse tipo de estudo dirigido diz respeito a “realização de exercícios e tarefas de reprodução de conhecimentos e habilidades que se seguem à explicação do professor”. Nesse sentido, seria mais uma forma de organizar a velha prática da aprendizagem por reprodução. No entanto, o autor indica uma outra forma de pensar no estudo dirigido, bastante próxima da abordagem investigativa proposta pela TSD:

A segunda função do estudo dirigido é a proposição de questões que os alunos possam resolver criativamente, de modo que assimilem o processo de busca de soluções de problemas. Esse tipo de estudo dirigido consiste em uma tarefa cuja solução e cujo resultado são desconhecidos para o aluno; mas, dispondo de conhecimentos e habilidades já assimilados, ele pode buscar a sua solução. As questões e problemas devem, pois, ser compatíveis com as capacidades e possibilidades dos alunos (LIBÂNEO, 2006, p. 166).

Essa segunda proposta, na visão do autor supramencionado, consolida nossa visão de uma forma pela qual o estudo dirigido poderia ter lugar como estratégia didática contemporânea. Essa proposição se encontra ilustrada na figura 13.

Figura 13 – Esquema de aplicação de estudo dirigido, considerando o estudo realizado nessa pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

Trata-se de uma proposta com foco no aluno, tendo em vista os objetivos definidos pelo professor em seu planejamento. Assim, a ideia é que o estudante tenha oportunidade de descobertas individuais e socialização/interação com outros alunos, atendendo pressupostos da BNCC, que sugere uma educação inclusiva e autônoma, e levando em conta os pressupostos da TSD, conforme elencados por Brousseau (1986; 1997; 2008) e já discutidos nesse texto. Fundamentalmente, a proposta contida na noção de situação didática é importante aqui, considerada, na argumentação de Brousseau (1997), como toda situação que envolve circunstâncias nas quais um aprendiz interage com um ambiente que o leva a formular hipóteses, construir modelos, pesquisar, elaborar conceitos e socializar os resultados a fim de validar suas descobertas com seus pares e reformular os mesmos resultados quando for necessário, de preferência por meio dos mesmos processos que o conduziu a eles.

Como se pode observar na figura 13, as atividades de leitura e de verificação individual, típicas das recomendações do estudo dirigido, encontram-se em um contexto que precede (ou, eventualmente, ocorre em conjunto com) as interações. Essa etapa, de aproximação do problema, parece próxima à dialética de ação proposta na TSD. Todas as etapas seguintes, propostas na figura mencionada, são de caráter coletivo, e encontram correspondência com as dialéticas de formulação e validação.

A etapa didática da institucionalização está prevista entre as atividades docentes no referido esquema, devendo ser considerada, como o momento em que o professor, explicitamente, indica o estatuto formal do saber pretendido ao longo da situação, de modo que ele passe a compor o patrimônio cognitivo do grupo de alunos. De fato, ao debater com os estudantes, o professor tem a oportunidade de fazer correções e eventuais exposições em torno do conhecimento em seu aspecto matemático estabelecido, já que “as práticas sociais usuais requerem referência a formas de conhecimento (conhecimento) que podem não ter sido estabelecidas em situações internas” (BROUSSEAU, 1997, p. 10).

Além disso, nessa proposta de estudo dirigido, é importante que o professor, como mostrado na figura 13, escolha ou elabore um texto introdutório. Esse texto pode ser o texto do material ou livro didático do aluno ou um texto elaborado pelo professor e distribuído com antecedência em papel, por e-mail, fórum de atividades, blogs, aplicativos de mensagens, enfim, qualquer meio que possibilite acesso prévio ao aluno. Essa atividade deve ser planejada pelo professor, desde o meio de comunicação envolvidos até em relação ao conteúdo, levando em consideração que o texto deve ser especificamente ligado ao objeto de conhecimento que se pretende trabalhar, não deve ser demasiadamente fácil, nem ter nível de complexidade elevado

demais. Esse texto, indicado ou elaborado pelo professor, é que deverá ser objeto de leitura por parte do aluno. De igual modo, o texto elaborado/adotado pelo professor deve ter o maior número informações sobre o assunto, deve ser claro e de preferência explicar os significados de algumas palavras ou termos eventualmente desconhecidos e que sejam essenciais para a realização das atividades subsequentes, quer relativos ao contexto geral ou ao contexto matemático.

Essa aprendizagem por meio da significação das palavras relacionadas ao objeto de conhecimento pode levar o aluno a ter uma visão mais clara sem que o professor de fato realize uma conceituação do tema a ser estudado.

Caso haja algum argumento histórico envolvido, este deve ser mencionado no texto, como forma de posicionar o estudo em relação aos seus antecedentes, sua trajetória no mundo e a contextualização, no sentido de compreender os progressos da matemática ao longo do tempo, como algo que não é estanque. Essa orientação, por exemplo, atende às diretrizes da BNCC (BRASIL, 2018), que recomenda em uma de suas competências específicas da disciplina de Matemática que o aluno tenha a possibilidade de:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 267).

O texto introdutório pode conter, a critério do professor, sinalizações de alguns conhecimentos que os alunos devem mobilizar para realizar a atividade de verificação de aprendizagem individual, mas esse não é um item obrigatório e depende das condições de ensino dos elementos mobilizáveis pelos alunos e das condições gerais de saber acerca desses temas que o grupo apresenta. Nesse sentido, reconhecemos que a interação com o conhecimento e com o *milieu* é fundamental para o processo de construção da forma mais espontânea possível. Essa é uma das ideias fundamentais da TSD, segundo a qual se pode modelar os meios, as condições, mas não o processo e nem o comportamento dos sujeitos e os resultados alcançados a partir da situação vivenciada

Brousseau (1997) menciona que o desenvolvimento de hipóteses e de conjecturas é um processo que pode ser potencializado quando existe participação de outro aluno no jogo, na situação didática. Os sujeitos vão construindo fundamentações a partir de questionamentos, intervenções espontâneas ou não do seu “opponente” nessa situação didática, considerando a lógica competitiva do jogo. Essa etapa está contemplada em nossa reflexão, sintetizada na figura 13, quando, no processo, indicamos que, após a fase individual de leitura, os alunos

formam duplas ou grupos para a socialização, troca de informações, questionamentos e apresentação das teorias engendradas individualmente, para que, a partir desse momento, possam ser constituídas novas formulações. Essa proposição não tem caráter prescritivo, nem está fundamentada em experiências, mas emerge das reflexões dessa pesquisa. Outras investigações podem concorrer para fundamentar melhor esses elementos. Em todo o caso, em relação à questão de pesquisa, cremos que essa é uma das contribuições que emergiram das propostas feitas pela CADES em sua atuação e na produção de seus materiais, ou seja, uma possibilidade de oferecer subsídios para que se venha a ressignificar a prática do estudo dirigido, à luz de orientações curriculares e didáticas pertinentes e, por assim dizer, atualizadas.

Em um caráter mais geral, também devemos assinalar que, como em qualquer pesquisa, o presente estudo apresenta limitações. Uma delas, que não fazia parte dos objetivos que elencamos, tem um caráter histórico, e deixamos como sugestão para futuras pesquisas: uma análise das interações e das influências dos movimentos que ocorreram no século XX e que eram ligados a reformas educacionais, como o Movimento da Matemática Moderna e a Escola Nova. Em alguns textos, como o de Lando (2011) e de Viana (2004), esclarece-se que essa influência se encontrava assinalada em relação a toda educação no Brasil, principalmente em relação à ênfase à álgebra, a crítica à geometria euclidiana e o recurso ao método axiomático. Assim, as leituras dos textos da CADES, principalmente os da década de 1960 em diante, e o exame dos materiais não prescindem desse olhar crítico, inclusive em eventuais ressignificações das atividades, de modo a perceber a matemática em um aspecto mais amplo.

Em relação à Campanha em si, no curso da pesquisa, percebe-se que a CADES pretendia representar mais do que um simples curso de formação. Tratava-se de uma iniciativa ampla, com alcance nacional, mesmo que suas ações fossem regionalizadas. A campanha promovia encontros, debates, publicações e produção de material didático com a intenção de fornecer suporte e ferramentas aos professores, principalmente no que tange a fornecer instruções com ênfase nos aspectos didáticos vistos como ideais à época, visando dar subsídios àqueles professores que não possuíam formação específica para lecionar (principalmente) e com a intenção de formar um novo modelo de professor com características de ensino diferentes dos padrões da época, sob um outro ponto de vista. Em relação aos estudantes, pareceu clara a intenção em promover sua integração ao processo por meio de maior participação no processo de aprendizagem, conforme descrito ao longo do texto. Claramente, contudo, faltava à época uma visão mais abrangente que a Educação Matemática trouxe posteriormente, o que pede que todas as leituras acerca das produções sejam feitas a partir dessas atualizações.

Em nosso trabalho, realizamos a descrição de cinco dos sete livros que tratam da disciplina ou do ensino de Matemática produzidos pela CADES. Mesmo não tendo acesso à totalidade dos livros devido as consequências da pandemia causada pelo COVID-19, e entendendo a importância de realizar a análise dos livros *Anais do 3º Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática* (1959) e *Como Ensinar Matemática no Curso Ginásial* (s.d.) em pesquisas futuras, foi possível, indiretamente, compreender algumas características das propostas desse material.

Os livros se constituíam em manuais para professores que pretendessem atuar no ensino secundário, orientando-os sobre comportamento, relacionamento e direcionamentos sobre a elaboração de planos de aula e metodologias de ensino. Entre as orientações apresentadas nos livros, destaca-se a preocupação em tornar a participação dos alunos mais constantes, reflexivas e sistematizadas, mesmo que em contextos diferentes dos atuais e a partir de uma linguagem ainda extremamente complexa; de toda a forma, essas orientações parecem trazer princípios como a visão do professor como um gestor de conhecimentos e dar espaço ao aluno como principal agente da sua aprendizagem.

Ao apresentarmos, em nossa pesquisa, os artigos elaborados pela Revista Escola Secundária (RES) por meio de categorizações, foi possível perceber que a CADES tinha preocupações no sentido de que o professor atuasse utilizando frentes diversas de ensino, empregando materiais manipuláveis, filmes, jogos e apresentação de conteúdo. Até mesmo os artigos que tratam de conteúdos a serem ensinados trazem a preocupação de apresentá-los de formas variadas ao estudante, preocupação essa que encontramos também atualmente nas orientações da BNCC. Entendemos que esses artigos devem ser revisitados e analisados à luz de outras perspectivas, de modo que se possa avaliar de forma mais ampla seu valor histórico e as eventuais contribuições para o ensino contemporâneo.

Entre os artigos publicados na RES e nos livros publicados pela CADES mencionados neste trabalho, foi possível apreender a intenção de orientar os professores a exercerem um processo de ensino e aprendizagem focado no aluno, com recomendações, inclusive, envolvendo abordagens interdisciplinares, sob a orientação de um professor preocupado com “saber para ensinar”, de modo a colaborar com a aprendizagem e integração ao meio social do educando. Em um outro sentido, as contribuições posteriores da Educação Matemática, como as teorias às quais nos referimos aqui (TSD e transposição didática, por exemplo), podem servir para resgatar os textos e propostas da Campanha, a partir de uma proposta que concorra para

ampliar a atuação do aluno e valorizar o papel do professor, em uma escola para todos, com participação ampla, inclusiva e democrática.

A nossa pergunta norteadora de pesquisa se baseou em quais as possíveis contribuições as produções da CADES poderiam trazer para o cenário atual e seus paralelos com a BNCC, e esse processo da pesquisa nos apresentou vestígios de orientações a professores que apontam para um comportamento mais humanista, com foco no educando, privilegiando a curadoria para a apresentação de objetos matemáticos ou conteúdos mais contextualizados e com relação a vida cotidiana com o educando. No exemplo de proposta do estudo dirigido que apresentamos, à luz da Educação Matemática, cogitamos a possibilidade de seu emprego a partir da nova visão proporcionada pelas conquistas dessa relativamente nova ciência. Assim, esperamos que esse estudo colabore para o surgimento de novas discussões sobre o papel e importância da CADES, sobretudo nas orientações para os professores acerca dos saberes para ensinar Matemática na época da sua publicação, e sobre o valor de não se perder os detalhes que marcaram as trajetórias que, nos processos de ensino, nos trouxeram até aqui.

REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, S. A. Diálogos da Didática da Matemática com outras Tendências da Educação Matemática. **Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online**, v. 9, n. 1, p. 145-178, 2019.
- AVERBUCH, A. Exemplos de estudos digiridos em Matemática. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 12, p. 82-83, mar. 1960.
- ÁVILA, G. Euclides, Geometria e Fundamentos. **Revista do Professor de Matemática - RPM**, Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://rpm.org.br/cdrpm/45/1.htm>>. Acesso em: 08 set. 2020.
- BALACHEFF, N. Preuve et démonstration en mathématiques au collège. **Recherches em Didactique des Matémathiques**, Grenoble, v. 3, n. 3, 1982. p. 261-304,
- BARALDI, I. M.; GAERTNER, R. **Textos e Contextos**: Um esboço da CADES na história da Educação (Matemática). Blumenau, SC: Edifurb, 2013.
- BARATA, G. N. O Estudo dirigido êsse esquecido. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 01, n. 01, p. 15-18, Junho 1957.
- BARBOSA, S. Estudo Dirigido em Matemática. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 12, p. 77-80, mar. 1960.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa - Portugal: Edições 70, 1977.
- BAUMAN, Z. **O mal-estar da pós-modernidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1998.
- BEZERRA, M. J. **A Didática Especial de Matemática**. Rio de Janeiro - RJ: Ministério da Educação e Cultura /Cades, 1957. 76 p.
- BEZERRA, M. J. O Material Didático no Ensino da Matemática. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 6, p. 73-78, set. 1958.
- BEZERRA, M. J. Unidade VII: Técnicas de Apresentação da Matéria e da Aprendizagem em Matemática. In: CULTURA/CADES, M. D. E. E. **Apostilas de Didática de Matemática**. Rio de Janeiro, RJ: [s.n.], 1959. p. 99-115.
- BEZERRA, M. J. Exposição de material didático para o ensino da Matemática. **Educação Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 17, p. 80 - 82, jun. 1961.
- BEZZERA, M. J. **O Material Didático No Ensino da Matemática**. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura -Cades, 1962.
- BORGES, S. D. S. O Ensino das Médias Aritmética, Geométrica e Harmônica. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 16, p. 70-73, mar. 1961.
- BRASIL. **Decreto Lei 34.638**. Poder Executivo. Rio de Janeiro, RJ. 1953.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes de Bases**. Brasília, DF: Ministério da Educação e Cultura, 1996. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 03 Janeiro 2013.
- BRASIL. **BNC-Formação**. Ministério da Educação Conselho Nacional De Educação. Brasília, DF, p. 18. 2019.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério de Educação e Cultura. Brasília, DF, 2018.

- BRASIL, L.A.S. Matemática para a 3ª e 4ª Séries Ginasiais. **Revista Escola Secundária**, n.3, 1960. p. 83 - 86.
- BROSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. Trad. Camila Bógea. 1. ed. São Paulo: Ática, 2008.
- BROSSEAU, G. **Theory of didactical situations in mathematics**: didactique des mathématiques, 1970-1990. Trad. Nicolas Balacheff [et al]. Amsterdam: Kluwer Academic Publishers, 1997.
- BROUSSEAU, G.; BROUSSEAU, N.; WARFIELD, V. **Teaching fractions through situations: a fundamental experiment**. Dordrecht: Springer, 2014.
- BUNT, L. N. H. O Ensino de Estatística nas Escolas Holandesas. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 3, p. 68-76, jun. 1960.
- CAMPOS, F. Ensinando Matemática e Contando Histórias. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 3, p. 58-61, dez. 1957.
- CARVALHO, T. M. Sobre o Ensino de Geometria na Escola Secundária. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro - RJ, v. 4, p. 82-85, Março 1958.
- CHAVES, J. G. **Didática da Matemática**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Educação e Cultura / Cades, 1960.
- CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique**: du savoir savant au savoir enseigné. 2. ed. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991
- COSTA, J. B. D. Problemas da Aprendizagem da Matemática. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 18, p. 51-60.
- DE VILLIERS, M. Algumas reflexões sobre a teoria de Van Hiele. **Educação Matemática Pesquisa**, v.12, n. 3, 2012. p. 400-431.
- ENCICLOPÉDIA. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo, SP: Editora Melhoramentos, 1975.
- FEITAL, N. A Matemática e a História Natural. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 9, p. 74 -75, jun. 1959.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: Percursos Teóricos e metodológicos. Campinas,SP: Autores Associados, 2009.
- FLORES, C. R. A representação semiótica e a matemática moderna: análise de uma nova forma de pensar e de representar. *In*: MATOS, J. M.; VALENTE, W. R. (Org.). **A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal**: primeiros estudos. São Paulo: Da Vinci, 2007.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 16. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.
- FREUD, S. **O mal-estar na civilização**. Rio de Janeiro: Imago, 1997.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6º. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.
- HEGENBERG, L. Sistema de Equações Lineares. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 15, p. 79 - 82, dez. 1960.
- KAUARK, F. D. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia de Pesquisa**: Um Guia Prático. Bahia, BA: Via Litterarum, 2010.

- KOEHLER, M. J. et al. The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. In: _____ **Handbook of Research on Educational Communications and Technology**. New York: Springer Science+Business Media, 2014. p. 101-111.
- LANDO, J. C. O estudo dirigido no ensino de Matemática no Brasil. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais [...]**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2011.
- LEMGRUBER, N.; PEIXOTO, R. **Matemática Curso Ginásial 1º Série**. 9º. ed. Rio de Janeiro, RJ: Livraria Francisco Alves, 1956.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo, SP: Cortez Editora, 2006.
- MARINS, J. L. Plano Experimental de Estudo Dirigido. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 17, p. 83-88, jun. 1961.
- MATTOS, L. A. D. A nossa revista. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, n. 1, p. 5-9, jun. 1957.
- MATTOS, L. A. D. A Formação do Moderno Professor Secundário. **Educação Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 4, p. 24-33, mar. 1958.
- MATTOS, L. A. D. O Estudo Dirigido. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, p. 19-30.
- MEC. Provas Parciais de Matemática. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro-RJ, v. 7, p. 68-76, Janeiro 1958.
- MEC. Análise de Provas Parciais de Matemática. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro - RJ, v. 14, p. 78-85, Junho 1960.
- MENDONÇA, A. W.; XAVIER, L.. **Por uma política de formação do magistério nacional: o Inep/MEC dos anos 1950/1960**. Brasília-DF: Ministério da Educação e Cultura - INEP, 2008.
- MENEZES, M. B. O Ensino de Geometria Dedutiva Na Escola Secundária. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, v. 8, p. 66-77, Março 1959.
- MIRANDA, B. C. B.; GARNICA, A. V. M. Por um novo modelo de professor: os livros publicados pela Cades. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 27, p. 1-18, 2019. ISSN 2176-1744.
- MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, jun. 2006.
- MONNERAT, M. L. D. B. Uma experiência de Estudo Dirigido em Matemática. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, n. 11, dez. 1959.
- MORAES, C. M. D. O Planejamento no Ensino de Matemática. In: _____ **Apostilas de Didáticas de Matemática**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Educação e Cultura/ Cades, 1959. p. 59-80.
- MORAES, C. M. D. O Problema do Método no ensino da Matemática. In: _____ **Apostilas de Didática da Matemática**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Educação e Cultura/Cades, 1959. p. 91-96.
- MORAES, C. M. D.; SOUZA, J. C. D. M. E.; BEZERRA, M. J. **Apostilas de Didáticas de Matemática**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Educação e Cultura / CADES, 1959.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausbel**. São Paulo, SP: Editora Moraes, 1982.

OLIVEIRA, G.P. Sobre tecnologias e Educação Matemática: fluência, convergência e o que isto tem a ver com aquilo. In: OLIVEIRA, G.P. (Org.). **Educação Matemática**: epistemologia, didática e tecnologia. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

OLIVEIRA, G.P. **Avaliação em cursos on-line colaborativos**: uma abordagem multidimensional. 2007. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. doi:10.11606/T.48.2007.tde-15062007-115835. Acesso em: 2021-05-20.

OLIVEIRA, G.P.; GONÇALVES, M.D. Construções em geometria euclidiana plana: as perspectivas abertas por estratégias didáticas com tecnologias. **BOLEMA**, v.32, n.60, 2018. p. 92 - 116.

PINTO, D. C. Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário: uma trajetória bem-sucedida? In: MENDONÇA, A. W.; XAVIER, L. N. (. **Por uma política de formação do magistério nacional**: o Inep/MEC dos anos 1950/1960. Brasília-DF: Ministério da Educação e Cultura/INEP, 2008. p. 144-177.

QUINTELLA, A. **Matemática 2.ª Série Ginásial**. 35.ª. ed. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional, 1957.

RIBEIRO, E. L. A Matemática na escola secundária. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 1, p. 47-51, jun. 1957.

RIBEIRO, E. L. Plano de Curso de Matemática Para a 3º Série Científica. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro - RJ, v. 13, p. 52-57, Dez 1957.

RODRIGUES, A. Sugestões para o Ensino de Geometria Dedutiva. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, v. 7, p. 63-68, dezembro 1958.

SANGIORGI, O. Ainda a Geometria Euclidiana para os atuais Ginásianos? **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 77-81, Junho 1960.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **American Educational Research Association**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1175860>>. Acesso em: 24 dez. 2019.

SILVA, M. E. D. A. J. D. **Didática da Matemática no Ensino Secundário**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Educação e Cultura / Cades, 1960.

SILVEIRA, L. A. D. O Ensino da Matemática por caminhos concretos. **Educação Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 17, p. 78,79, jun. 1961.

SOLAGES, M. B. D. Aprendei as Matemáticas. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 11, p. 76-78, dez. 1959.

SOUZA, J. C. D. M. E. A Suposta Aridez da Matemática. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 9, p. 68-73, jun. 1959.

SOUZA, J. C. D. M. E. Finalidades da Matemática no Curso Secundário. In: _____ **Apostilas de Didática da Matemática**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Educação e Cultura/Cades, 1959. Cap. II, p. 35-47.

SOUZA, J. C. D. M. E. Unidade I : A Matemática; Seu conceito; Sua Importância. In: MORAES, C. M. D.; SOUZA, J. C. D. M. E.; BEZERRA, M. J. **Apostilas de Didática da Matemática**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Educação e Cultura/ Cades, 1959. Cap. 1, p. 9-32.

SOUZA, J. C. D. M. E. Unidade II : Finalidades da Matemática no Ensino Secundário. In: MORAES, C. M. D.; SOUZA, J. C. D. M. E.; BEZERRA, M. J. **Apostilas de Didática da Matemática**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Educação e Cultura, Cades, 1959. p. 35- 47.

SOUZA, J. C. D. M. E. O mêdo da Matemática. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 14, p. 76-78, set. 1960.

TAHAN, M. O Método do laboratório em Matemática. **Educação Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 19, p. 71-80, 19?

TAHAN, M. Voltemos ao Mercador de Vinho. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 2, p. 70-73, set. 1957.

TAHAN, M. A definição da Matemática. **Escola Secundária**, Rio de Janeiro, RJ, v. 4, p. 76-81, mar. 1958.

TEIXEIRA, A. A escola secundária em transformação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 23, janeiro-março, n. 57, pp. 3-20, 1955.

VIANA, M. C. V. O Movimento de Matemática Moderna e suas implicações no ensino de 1º e 2º graus no Brasil. **Escritos sobre Educação**, v.3, p.27-40, 2004.

VILLANI, M.; OLIVEIRA, D. A. Avaliação Nacional e Internacional no Brasil: os vínculos entre o PISA e o IDEB. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, Outubro/Dezembro 2018.

XAVIER, L. N. Qualificação de professores em três campanhas do Ministério da Educação no decênio 1950-1960. In: MENDONÇA, A. W.; XAVIER, L. N. **Por uma política de formação do magistério nacional: o Inep/MEC dos anos 1950/1960**. Brasília - DF: Ministério de Educação e Cultura/INEP, v. 1, 2008. Cap. 5, p. 126-143.