



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

THALES PESSOA DE SOUZA SILVA

**ÁREA DE FIGURAS PLANAS: decisões didáticas de um professor nas aulas de
matemática**

CAMPINA GRANDE
2022

THALES PESSOA DE SOUZA SILVA

ÁREA DE FIGURAS PLANAS: decisões didáticas de um professor nas aulas de Matemática

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Marcus Bessa de Menezes

CAMPINA GRANDE
2022

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586a Silva, Thales Pessoa de Souza.

Área de figuras planas [manuscrito] : Decisões didáticas de um professor nas aulas de matemática / Thales Pessoa de Souza Silva. - 2022.

104 p.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.

"Orientação : Prof. Dr. Marcus Bessa de Menezes, UFCG - Universidade Federal de Campina Grande."

1. Decisões didáticas. 2. Situações didáticas. 3. Figuras planas. 4. Ensino de matemática. I. Título

21. ed. CDD 372.7

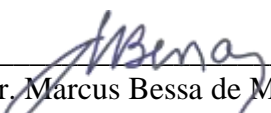
THALES PESSOA DE SOUZA SILVA


ÁREA DE FIGURAS PLANAS: Decisões didáticas de um professor nas aulas de Matemática

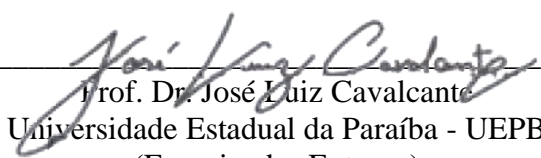
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Aprovado em: 03/02/2022

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Marcus Bessa de Menezes
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
(Orientador)


Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
(Examinador Interno)


Prof. Dr. José Luiz Cavalcante
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
(Examinador Externo)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, a Deus, por me proporcionar força e sabedoria para superar, diariamente, as dificuldades e concluir mais um ciclo acadêmico.

Ao meu orientador, professor Marcus Bessa de Menezes, pelos ensinamentos proporcionados, pela confiança, paciência e amizade construída durante o desenvolvimento desse estudo.

À minha mãe Maria José Pessoa, por ser uma “mãe com M maiúsculo” em todos os momentos da minha vida. O seu esforço e determinação para me proporcionar o melhor durante todos esses anos, foram os estímulos que precisei para chegar até aqui, sem ela nada disso seria possível.

Aos demais representantes da minha família, em especial aos meus avós maternos Josefa Souza e Manoel Pessoa, e ao meu irmão Breno Pessoa, por sempre acreditarem nos meus sonhos e apoiar as minhas decisões.

Aos professores, coordenação e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Aos amigos e colegas adquiridos durante o curso de mestrado. Obrigado pelo companheirismo, por terem vivenciado comigo, apesar de geograficamente separados, as angústias, incertezas, preocupações e os momentos de felicidade durante esses dois anos de curso.

Por fim, meus agradecimentos à escola e ao professor participante da pesquisa, por terem cedido as informações necessárias para o desenvolvimento do nosso trabalho.

“A educação, qualquer que seja ela, é sempre uma teoria do conhecimento posta em prática.”

Paulo Freire

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido no campo da Didática da Matemática de origem francesa, com o objetivo de analisar as decisões didáticas de um professor de Matemática no contexto do ensino do conteúdo área de figuras planas, levando em consideração a atividade docente antes do ensino do saber citado. Para fundamentá-lo, utilizamos como referencial teórico o Modelo dos Fatores Decisionais proposto por Bessot (2019), o qual é ancorado na Teoria das Situações Didáticas (BROUSSEAU, 1998) e na Teoria Antropológica do Didático (CHEVALLARD, 1991), pois, por meio dele é possível compreender os fatores que influenciam nas decisões dos professores, uma vez que eles são conduzidos a fazer escolhas e a tomar decisões durante toda a sua atividade. Quanto aos sujeitos, a pesquisa foi realizada com um professor de Matemática do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública da rede municipal de Lagoa de Dentro – PB e, utilizamos para a produção dos dados, entrevistas semiestruturadas e o diário de bordo que foi preenchido pelo docente no momento em que planejava suas aulas. O referencial teórico adotado e os dados produzidos durante a investigação apontam que as decisões didáticas sofreram fortes influências dos fatores do tipo externo e epistêmicos, em virtude das condições impostas pela escola em como seriam realizadas as aulas durante o ensino remoto e, além disso, os do tipo história didática também foram perceptíveis, uma vez que estiveram relacionados às fontes destacadas no diário de bordo.

Palavras-Chave: Decisões Didáticas. Situações Didáticas. Figuras Planas. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This research was developed in the field of Didactics of Mathematics of French origin, aiming to analyze the didactic decisions of a Mathematics professor in the context of teaching the content area of flat figures, considering the teaching activity before the teaching of the aforementioned knowledge. To justify it, we use as a theoretical framework the Model of Decisional Factors proposed by Bessot (2019), which is based on the Theory of Didactic Situations (BROUSSEAU, 1998) and in the Anthropological Theory of Didactics (CHEVALLARD, 1991), because, by means of it, it is possible to understand the factors that influence teachers' resolutions, since they are led to make choices and decisions throughout their activity. On the subjects, the research was carried out with a Mathematics teacher from the 7th year of Elementary School, from a public school in the municipal system of Lagoa de Dentro - PB and, we used for the production of data, semi-structured interviews and the logbook filled in by the teacher when he planned his classes. The theoretical framework used and the data produced during the investigation indicate that didactic decisions were strongly influenced by external and epistemic factors, due to the conditions imposed by the school on how classes would be accomplished during remote teaching and, furthermore, didactic history ones we also noticed, since they were related to the sources highlighted in the logbook.

Keywords: Didactic Decisions. Didactic Situations. Plane Figures. Teaching of Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo dos fatores decisoriais.....	27
Figura 2 – O triângulo das situações	30
Figura 3 - Escala dos Níveis de Codeterminação	39
Figura 4 – Níveis superiores e inferiores da escala de codeterminação didática.....	40
Figura 5 – Abordagem da área do retângulo presente no LD.....	50
Figura 6 - Apresentação da fórmula para o cálculo da área do retângulo	50
Figura 7 - Abordagem da área do quadrado presente no LD.....	52
Figura 8 - Representação de um paralelogramo presente no LD	52
Figura 9 - Abordagem da área do paralelogramo presente no LD	53
Figura 10 - Abordagem da área do triângulo presente no LD.....	54
Figura 11 - Fórmula para o cálculo da área de um triângulo.....	54
Figura 12 - Abordagem da área do trapézio presente no LD.....	55
Figura 13 - Fórmula para o cálculo da área do trapézio	55
Figura 14 - Abordagem da área do losango apresentada no LD	56
Figura 15 - Fórmula para o cálculo da área do losango.....	57
Figura 16 – Atividade 3 proposta no LD.....	58
Figura 17 - Atividade 14 proposta no LD.....	59
Figura 18 - Atividade 17 proposta no LD.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estruturação do meio.....	31
Quadro 2 – Níveis da Atividade do Professor	32
Quadro 3 – Níveis de codeterminação didática situados na nossa pesquisa	42
Quadro 4 – Distribuição das disciplinas por dias da semana	45
Quadro 5 - Diário de bordo.....	66
Quadro 6 - Decisões didáticas e os fatores que as influenciaram no Nível +3.....	72
Quadro 7 – Tipos de tarefas e técnicas organizadas pelo professor no Nível +2	75
Quadro 8 - Decisões didáticas e os fatores que as influenciaram no Nível +2.....	76
Quadro 9 - Decisões didáticas e os fatores que as influenciaram no Nível +1.....	81

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Apresentação da dissertação	13
2 JUSTIFICATIVA	15
3 HIPÓTESES E OBJETIVOS	19
3.1 Objetivo Geral	19
3.2 Objetivos Específicos	19
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
4.1 Decisões didáticas: aspectos gerais	20
4.2 Fatores decisoriais da atividade do professor	22
4.2.1 Fatores do tipo externo	23
4.2.2 Fatores do tipo epistêmico.....	24
4.2.3 Fatores do tipo história didática.....	26
4.3 Teoria das Situações Didáticas (TSD)	28
4.3.1 A estruturação do meio e os níveis da atividade do professor.....	30
4.4 Teoria Antropológica do Didático (TAD)	35
4.4.1 Níveis de codeterminação didática	38
4.5 Análise praxeológica do saber matemático em jogo	47
4.5.1 Apresentação do livro.....	48
4.5.2 Tarefas e técnicas que preparam para o estudo de área de figuras planas.....	49
5 METODOLOGIA	62
5.1 Uma abordagem qualitativa	62
5.2 Contexto geral da pesquisa	63
5.3 Etapas e procedimentos da pesquisa	64
5.4 Critérios para análise dos dados	68
6 ANÁLISE DOS DADOS	69
6.1 Decisões didáticas presentes no Nível +3	69
6.2 Decisões didáticas presentes no Nível +2	72
6.3 Decisões didáticas presentes no Nível +1	77
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
REFERÊNCIAS	87
APÊNDICES	91
Apêndice 1: Primeira entrevista realizada com o professor participante da pesquisa	92

Apêndice 2: Diários de bordo	97
Apêndice 3: Segunda entrevista realizada com o professor participante da pesquisa	
102	

1 INTRODUÇÃO

O conjunto das convicções dos professores, dos alunos ou dos pais sobre o que convém fazer para ensinar, para aprender e para compreender os saberes que estão em jogo constitui uma epistemologia prática que é impossível ignorar ou eliminar (D'AMORE, 2007, p. 190).

Muitos estudos desenvolvidos no âmbito da Didática da Matemática (DM), adotaram durante muito tempo, a atividade dos alunos como foco principal de investigação. Dessa forma, naquela época os estudos sobre o trabalho do professor levaram algum tempo para serem priorizados, sendo intensificados a partir dos anos 1990. É nesse segundo contexto em que nossa pesquisa está inserida.

Sendo originada na França, a DM tem apresentado forte influência nos estudos direcionados para a análise, compreensão e descrição dos fenômenos relativos ao ensino e à aprendizagem e, nas últimas décadas, esses trabalhos foram discutidos em outros países, trazendo avanços consideráveis para esse campo de investigação.

No Brasil, Pais (2019) define a DM como sendo uma das tendências teóricas que compõem a área da Educação Matemática, cujo objetivo é produzir conceitos e teorias que norteiam o ensino dos saberes matemáticos no ambiente escolar, ou seja, busca compreender como ocorre o diálogo entre a prática pedagógica e a Matemática, como também a produção e disseminação de pesquisas sobre essa temática.

De acordo com Antunes, Merli e Nogueira (2019), a consolidação da DM no Brasil foi influenciada pelo movimento de qualificação de professores brasileiros no exterior, pelo fato de haver uma enorme preocupação dos docentes em relação à melhoria do ensino de Matemática no país e, ao retornarem de seus estudos, integraram grupos de pesquisa e Programas de Pós-Graduação, onde começaram a ser discutidos e difundidos estudos voltados para a prática pedagógica nas aulas de Matemática, contribuindo para a formação de novos professores, ocasionando um aumento considerável nas publicações acadêmicas que buscam compreender de maneira mais ampla as possibilidades e limitações das atividades de ensino, sobretudo os elementos que influenciam na prática do professor.

Após termos conhecimento dos trabalhos realizados por Espindola e Trgalova (2015); e Espindola, Luberiaga e Trgalova (2018), que foram desenvolvidos a partir do quadro teórico das decisões didáticas e os fatores que as influenciam (BESSOT, 2019), surgiu um grande interesse por esse objeto de estudo devido às pesquisas sobre decisões didáticas permitirem

compreender parte da atividade do professor, como forma de estabelecer relações entre a sua prática e os elementos que podem influenciá-la.

Durante o planejamento, por exemplo, o professor é condicionado a delimitar os objetivos do ensino, elaborar estratégias e métodos propícios para atingi-los, como também avaliar a sua prática e os resultados obtidos a partir dela. Além disso, os aspectos imprevisíveis que ocorrem durante em uma aula, no momento de interação com os estudantes, não devem ser desconsiderados, visto que, ao planejar, o docente tenta antecipá-los e definir os possíveis rumos a serem seguidos durante a aula.

Todas as ideias expostas até aqui, estão diretamente relacionadas às atividades cotidianas do professor e refletindo um pouco sobre o seu papel, principalmente, no que se refere às ações que visam o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, acreditamos que o docente é influenciado por diversos elementos que podem induzi-lo a adotar um posicionamento diferente de acordo com a escola em que atua, as turmas que leciona e os conhecimentos sobre metodologias de ensino e aprendizagem obtidos durante a sua formação.

Dentre esses aspectos, a nossa pesquisa foi norteadada pela problemática da tomada de decisão didática do professor, pois no momento em que ocorre o planejamento de uma aula surgem alguns questionamentos: Qual metodologia eu devo utilizar para abordar um conteúdo? Quais seriam os melhores recursos didáticos? Como conduzir a aula de maneira que a aprendizagem dos alunos seja alcançada? A partir dessas indagações são mobilizadas diversas escolhas e, conseqüentemente, tomadas de decisões visando à aprendizagem dos alunos sobre um determinado saber. Neste estudo, consideramos importante investigar como as decisões didáticas são estabelecidas para o conteúdo área de figuras planas.

Com relação a esse saber, o mesmo encontra-se vinculado ao domínio de Grandezas e Medidas e possui uma função importante no currículo para o ensino de Matemática da educação básica, devido a possibilidade de interligá-lo com outros saberes matemáticos como a álgebra e a aritmética, além disso, com questões cotidianas, possibilitando aos estudantes desenvolver habilidades que possibilitem a percepção, compreensão e representação do mundo em que vive.

Embora esse saber proporcione uma variedade de utilização, o seu ensino ainda é, muitas vezes, pautado sob uma perspectiva de memorização das fórmulas, não levando em consideração a contextualização e as suas diversas formas de aplicação. A esse respeito, corroboramos com Faria (2011, p. 22) quando afirma que “o bom professor de matemática não é mais aquele que tem domínio apenas do saber matemático”, pois o saber-fazer do professor exige a mobilização de conhecimentos que ultrapassem o domínio conceitual da Matemática,

em virtude da necessidade da adaptação dos conhecimentos específicos para conhecimentos escolares.

Por entendermos que o ensino do conteúdo área de figuras planas deve proporcionar aos discentes o desenvolvimento de competências e habilidades que os possibilitem relacionar o conteúdo estudado com os conhecimentos cotidianos, desenvolver a capacidade de visualização espacial, como também compreender e identificar os elementos geométricos que constituem o mundo físico, justificamos o nosso interesse em direcionar as investigações para o ensino do saber citado.

Nesse sentido, para a elaboração dessa dissertação tomamos como ponto de partida o papel do professor na concepção, planejamento e prática no ensino de área de figuras planas, visto que, nesses momentos algumas decisões são tomadas com o objetivo de promover a aprendizagem dos alunos sobre um determinado saber. Assim, esse trabalho propôs uma investigação sobre os elementos que possam influenciar as escolhas, e conseqüentemente, o processo de decisão didática dos professores durante a sua atividade docente, procurando responder a seguinte problemática: Sobre quais fatores se fundamentam as decisões didáticas tomadas por um professor de Matemática, visando favorecer a aprendizagem do conteúdo área de figuras planas?

1.1 Apresentação da dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida em sete seções. Na primeira, intitulada Introdução, é apresentado de forma geral o tema investigado, destacando os elementos que nos motivaram a pesquisá-lo, como também a questão problematizadora.

Na segunda seção, nomeada Justificativa, destacamos como esse trabalho poderá contribuir para pesquisas que versam sobre o objeto de estudo em questão. Para isso, pontuamos brevemente alguns estudos desenvolvidos anteriormente, a fim de identificar, a partir das leituras, as suas contribuições e avanços em relação às decisões didáticas, de tal forma que pudéssemos comprovar a importância do desenvolvimento da nossa pesquisa.

Em relação à terceira, encontram-se as hipóteses e os objetivos da pesquisa. Nela evidenciamos as soluções prováveis para a problemática apresentada na introdução, podendo ser comprovada ou não, além disso, também mostramos os objetivos (gerais e específicos) que nortearam a pesquisa e nos auxiliaram no desenvolvimento do estudo.

A Fundamentação Teórica encontra-se na quarta seção, na qual trazemos os conceitos que julgamos necessários para realizar a investigação. Dessa forma, aprofundamos as

discussões referentes às *decisões didáticas*, *teoria das situações didáticas* e os seus elementos constituintes, *a teoria antropológica do didático*, como também destacamos pontos importantes sobre *a geometria*, principalmente no que tange o conteúdo área de figuras planas.

Na quinta seção, são expostas as considerações metodológicas da pesquisa, sendo destacados todos os processos aplicados para que os objetivos sejam alcançados, desde as tipologias escolhidas até os instrumentos utilizados para a produção dos dados.

Na sexta seção, são apresentadas as discussões relacionadas aos dados obtidos no decorrer dessa pesquisa. Assim, analisamos as decisões didáticas de um professor de matemática, durante o ensino do conteúdo área de figuras planas em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental.

A última seção expõe as considerações finais do nosso trabalho. Fazemos uma retomada em relação ao que foi pesquisado, como também uma conclusão a respeito dos elementos que influenciaram nas decisões didáticas do docente.

2 JUSTIFICATIVA

Sabendo que o professor possui um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, muitas pesquisas foram desenvolvidas com o objetivo de investigar a influência desse profissional durante o momento no qual ele interage com o conhecimento e com os alunos, devido ao trabalho docente se manifestar a partir da concepção e desenvolvimento das situações de aprendizagens.

Com relação às pesquisas ancoradas nessa área de estudo, encontramos um trabalho desenvolvido por Bessot (2019), cujo resultado apresentou um modelo para tentar compreender as decisões dos professores, uma vez que eles são conduzidos a fazer escolhas e a tomar decisões durante toda a sua atividade, mesmo de forma inconsciente. Esse modelo evidenciou alguns fatores que podem estar envolvidos na tomada de decisão do professor, dentre eles podem ser destacados aqueles relacionados às instituições (funcionamento da escola ou escolha de conteúdos propostos pelos programas e documentos oficiais), às concepções do professor referente ao ensino e a aprendizagem, o conhecimento sobre o conteúdo a ser ensinado e o momento de interação com os alunos em sala de aula.

Para justificar as contribuições da nossa pesquisa para os estudo sobre as decisões didáticas, selecionamos alguns trabalhos desenvolvidos no período entre 2015-2020, fundamentados no modelo dos fatores decisoriais proposto por Bessot (2019). A busca concentrou-se em sites que comportam uma base de dados referentes a periódicos científicos, como Scielo e o *Google Acadêmico*, visando autores que desenvolvem pesquisas, em âmbito nacional e internacional, referentes ao objeto de estudo em questão. Dentre os trabalhos encontrados, destacamos os realizados por Espindola e Trgalova (2015); Espindola, Luberiaga e Trgalova (2018); Brassat (2017) e Duró (2020), os quais buscaram estudar os fatores suscetíveis a influenciar o professor no momento de suas escolhas e, por consequência, nas suas decisões. As problemáticas abordadas nesses trabalhos são variadas, abrangendo diversos níveis da atividade docente.

Espindola e Trgalova (2015)

Na primeira investigação, as autoras procuraram analisar a atividade de um professor de matemática do Ensino Médio durante o ensino do conteúdo Função Exponencial, fazendo uma articulação entre a abordagem documental do didático e os estudos sobre decisões didáticas. Para tanto, foi realizado um estudo de caso utilizando como referência o modelo dos Níveis da Atividade do Professor, proposto por Margolinas (2002), para analisar a prática docente

estabelecida desde a construção do projeto de ensino até a sua implementação em sala de aula, como também durante o momento de observação do professor sobre os resultados dos alunos.

O resultado da pesquisa revelou que para tomar as suas decisões, o professor se apoiou nos elementos relacionados à instituição onde leciona, no conhecimento que possuía sobre o conteúdo a ser ensinado e nos que foram adquiridos durante a sua trajetória na profissão. A partir disso, notou-se a influência exercida pelos fatores do tipo epistêmico e da história didática na situação em que o trabalho foi proposto, destacando a utilidade do modelo dos fatores decisoriais na situação em que foi aplicado.

Espindola, Luberiaga e Trgalova (2018)

O desenvolvimento dessa pesquisa se sucedeu de forma análoga à precedente. Assim, as autoras apresentaram um estudo sobre as decisões didáticas assumidas por uma professora durante o ensino do conteúdo Razões Trigonométricas, visando identificar os fatores que as originaram. À vista disso, as autoras delimitaram como objetivo analisar as decisões didáticas de uma professora durante o seu planejamento, por acreditar que a prática pedagógica pode ser condicionada pelo projeto de aula dos professores, sendo essa a ocasião onde ocorre a organização da sua prática, determinando o tempo, os métodos e os problemas a serem abordados em sala de aula.

Para o seu desenvolvimento, as pesquisadoras acompanharam a elaboração de uma sequência didática e de uma aula de revisão durante duas semanas e obtiveram como resultados a predominância dos fatores do tipo epistêmico no contexto em que o trabalho foi realizado, como também os do tipo história didática. Logo, evidenciaram a aplicabilidade do modelo dos fatores decisoriais no campo da Geometria.

Em relação aos estudos de Espíndola, Luberiaga e Trgalova (2018), como também o de Espíndola e Trgalova (2015), as autoras adotaram como um dos referenciais teóricos o modelo dos níveis da atividade do professor, desenvolvido por Margolinas (2002), utilizando-o com ênfase aos níveis que correspondem a construção de um tema, o planejamento de uma aula, a prática em sala de aula e a observação dos alunos ao realizarem as atividades propostas. Assim, essas pesquisas mostraram como as decisões didáticas se estabelecem em cada uma das etapas contempladas.

Remetendo ao nosso estudo, ele esteve situado em todos os níveis investigados em ambas pesquisas citadas, no entanto, nosso estudo também esteve direcionado para a etapa que se refere às concepções do professor sobre o ensino e a aprendizagem, visto que, são os conhecimentos mobilizados nesse nível que sustentam o projeto de ensino e podem influenciar nas decisões didáticas tomadas nos outros momentos da sua atividade.

Brasset (2017)

Em relação à pesquisa desenvolvida por Brasset, a mesma teve como finalidade analisar os fatores influenciadores nas decisões didáticas e a maneira como os docentes participam desse processo. Para tanto, a pesquisadora centrou a investigação no momento em que o professor exerce as suas atividades em sala de aula e interage com os estudantes. Logo, o trabalho modelou a atividade docente em uma determinada situação didática, considerando também as retroações dos estudantes mediante o saber ensinado, contribuindo de tal forma para o aperfeiçoamento do modelo capaz de auxiliar na compreensão na tomada de decisões do professor.

A partir do exposto, a pesquisa apresentou como resultados a importância dos fatores epistêmicos do professor durante a tomada de decisão, como também a influência dos fatores do tipo história didática na construção do plano de ensino, destacando que ambos aspectos não devem ser compreendidos de maneira isolada, uma vez que a experiência docente é constituída a partir das relações estabelecidas entre os dois fatores, servindo como referência para os mesmos desenvolverem as suas atividades professorais.

Percebemos, então, que a pesquisa desenvolvida por Brasset (2017) traz subsídios para a construção dessa dissertação quando pensamos no contexto das microdecisões didáticas, pois, ao considerar essas decisões durante a sua investigação, a autora revelou relações existentes entre os fatores decisoriais do tipo história didática e a prática docente. Desse modo, essas contribuições serviram como base para compreender os fatores que fundamentam o ato de decidir do professor em sala de aula.

Duró (2020)

O trabalho desenvolvido por Duró, por sua vez, teve como objetivo investigar as práticas dos professores de Matemática no cenário do ensino em Andorra, mais precisamente, o papel desses profissionais no processo de aprendizagem dos estudantes referente ao conteúdo de equações. Nesse sentido, a pesquisa foi centrada no fator epistêmico institucional, buscando identificar como a relação pessoal do professor à um saber a ser ensinado pode sofrer influências de diferentes elementos concernentes às restrições e condições institucionais, visto que, nessa localidade existem três sistemas de ensino: o sistema educativo espanhol (SEE), o sistema educativo francês (SEF) e o sistema educativo de Andorra (SEA).

Os resultados foram obtidos a partir da análise dos documentos norteadores e dos livros utilizados nas instituições pesquisadas, permitindo identificar os tipos de tarefas existentes durante o ensino do conteúdo citado, sendo possível perceber as suas influências sobre como será desenvolvida as aulas de um determinado saber. Portanto, a pesquisadora avança em

relação aos trabalhos citados anteriormente, por destacar a instituição como um dos fatores influentes na atividade do professor, comprovando a eficácia do modelo de Bessot (2019) em pesquisas nessa perspectiva.

Com relação ao foco estabelecido no trabalho de Duró (2020), destacamos que a influência do fator institucional nas decisões didáticas pode ser investigada com maior ênfase em outras pesquisas, a depender dos objetivos delimitados. Diante disso, adotamos em nosso estudo, além de outros aspectos, os institucionais, devido a atividade docente ser condicionada pelas normativas estabelecidas pela escola, secretarias de educação e entre outros.

Embora as pesquisas citadas tenham mostrado resultados significativos que contribuíram para a compreensão da prática docente, admitimos ser necessária a realização de novas pesquisas com foco nos fatores influenciadores na tomada de decisão didática do professor, para que haja uma compreensão mais detalhada sobre os conhecimentos e concepções mobilizados pelos docentes de Matemática ao desenvolver a sua atividade.

Por acreditarmos que cada uma das etapas de ensino da educação básica possui características próprias e demandam conhecimentos diferentes do professor sobre o processo de ensino-aprendizagem, consideramos necessário expandir o campo de investigação do objeto de estudo em questão. Desse modo, a nossa pesquisa foi desenvolvida no contexto dos anos finais do Ensino Fundamental, podendo contribuir e avançar nas questões relacionadas às decisões didáticas, visto que, podem surgir elementos que influenciam na prática docente, mas que não foram contemplados nos trabalhos supracitados.

Além dessas considerações, a nossa pesquisa apresenta alguns pontos de intersecção com as destacadas anteriormente, em virtude de buscarmos analisar a prática de um professor de matemática no momento de preparação e execução das atividades de ensino, a fim de identificar os fatores influenciadores durante a tomada de decisão didática desse profissional. Assim, focamos a nossa investigação a partir da elaboração do plano de ensino referente ao conteúdo de área de figuras planas e das situações nas quais o professor está em constante interação com os estudantes observando os seus desempenhos no desenvolvimento das atividades propostas.

3 HIPÓTESES E OBJETIVOS

No contexto das decisões didáticas emergem alguns fatores que fundamentam e justificam as decisões tomadas pelo professor, pois o mesmo se depara com diversas problemáticas em relação às metodologias que serão utilizadas em sala de aula, o conteúdo que será abordado, os tipos de problemas mais adequados e entre outros. Dessa forma, acreditamos que as decisões didáticas estão diretamente relacionadas com as situações que o docente estabelece no decorrer da sua atividade, sejam elas determinadas antes, durante ou após o ensino de um saber.

Diante do exposto, a hipótese central do nosso estudo é a de que a partir dos momentos que se referem à preparação de uma aula, ao momento em que o professor desenvolve a sua atividade em sala de aula, como também na interação com os alunos, esse profissional relaciona diferentes elementos que o leva a refletir sobre a maneira mais adequada para ensinar um determinado conteúdo, ou seja, toma algumas decisões didáticas. À vista disso, admitimos ser importante fixar a nossa investigação a partir da concepção, construção e execução de um plano de ensino, a fim de encontrar dados importantes para identificar e caracterizar os fatores que norteiam a tomada de decisão do professor.

Além disso, acreditamos que alguns elementos institucionais externos à sala de aulas se inter-relacionam com as situações determinadas nos momentos citados nos parágrafos anterior, como também influenciam na atividade do professor, revelando elementos importantes para analisar e compreender os fatores que influenciam nas decisões didáticas.

Diante do exposto, apresentaremos, a seguir, o objetivo geral e específicos que nortearam a nossa pesquisa.

3.1 Objetivo Geral

- Analisar as decisões tomadas por um professor de Matemática no contexto do ensino do conteúdo área de figuras planas;

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar os fatores suscetíveis a influenciar as decisões didáticas do professor, visando a aprendizagem do conteúdo área de figuras planas;
- Categorizar os fatores influenciadores nas decisões didáticas identificados durante a concepção, construção e planejamento das aulas;
- Estabelecer relações entre os fatores decisoriais e a prática docente do professor;

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Quando uma didática, por meio de um fenômeno ou de uma lei, explica as causas reais de uma dificuldade de ensino, poupa os professores de parte da suspeita, ilegítima, da incompetência que recai sobre eles. Em contrapartida, a didática define suas responsabilidades e proporciona meios de regulação de seu trabalho que podem ser vistos como restritivos (BROUSSEAU, 2008, p. 119).

Para podermos identificar os fatores que influenciam nas decisões didáticas de um professor de Matemática, elencamos alguns conceitos que consideramos necessários para estudar os fenômenos relativos ao momento no qual o docente é condicionado a tomar decisões durante a sua atividade. Essa delimitação se deu por compreendermos que, a partir deles teremos subsídios para analisar como ocorre a construção e o desenvolvimento das situações de ensino de um determinado saber.

4.1 Decisões didáticas: aspectos gerais

A atividade do professor tem sido o objeto de estudo de várias pesquisas em DM, com o objetivo de compreender a influência do professor no processo de ensino e aprendizagem. Segundo D'Amore (2007, p. 183), a DM consiste em “conceber e conduzir condições que podem determinar a aprendizagem de um conhecimento matemático por parte de um sujeito”, tais condições estão sujeitas a um processo de escolhas e, por consequência, decisões por parte do professor.

Nessa perspectiva, o ato de decidir pode ser caracterizado como o momento de escolhas referente a uma ação, de maneira consciente ou inconsciente (BESSOT, 2019). Partindo dessa premissa, consideramos que as decisões didáticas de um professor estão diretamente relacionadas com as opções de escolhas existentes para uma determinada ação a ser realizada ou um caminho a ser trilhado, visando a aprendizagem dos alunos em relação a um saber a ser ensinado.

No ensino, seja o de matemática ou o de outras disciplinas, é notória a influência de “escolhas” e “decisões” durante o exercício da profissão docente, visto que, são a partir das escolhas que as decisões se tornam possíveis. Para Lima (2006), a tomada de decisão só é efetivada quando o sujeito decide sobre qual rumo tomar diante de uma série de alternativas possíveis, assim, o ensino pode ser compreendido como um conjunto de decisões tomadas por parte do professor em qualquer etapa da sua atividade. Essas decisões podem ocorrer em momentos distintos da atividade do professor, uma vez que podem acontecer antes, durante ou após o desenvolvimento de uma situação de ensino.

Seguindo esse pensamento, Gün (2014) afirma que o ensino requer dos professores um planejamento cuidadoso para orientá-los durante o exercício da atividade em sala de aula, como também devem ser capazes de processar informações de maneira rápida para que consigam tomar decisões diante das eventuais particularidades que podem ocorrer durante as situações de ensino. A partir desses aspectos, a autora coloca em evidência que as decisões tomadas pelos docentes são norteadas pelas seguintes categorias: as decisões pré-ativas e as interativas; as mesmas são chamadas por Margolinas (2005) de macrodecisões e microdecisões, respectivamente.

A primeira categoria, denominada por decisões pré-ativas, ocorre no momento em que os professores planejam uma aula, delimitam os objetivos a serem atingidos e escolhem os recursos que auxiliarão no exercício da sua prática. Segundo Gün (2014), planejar e elaborar um plano de aula é uma atividade fundamental para os professores, pois é um momento que demanda muitas reflexões sobre o ensino e a aprendizagem do saber em jogo.

Isto posto, o professor exerce um papel crucial na concepção e elaboração das atividades de ensino, por se deparar, constantemente, com diversos fatores que direcionam a sua prática, sejam eles relacionados ao decidir sobre a metodologia que será utilizada em sala de aula, o conteúdo que será abordado, as atividades mais adequadas, os melhores instrumentos de avaliação para identificar se houve realmente aprendizagem por parte dos alunos e entre outros.

As decisões interativas, por sua vez, estão relacionadas às adotadas durante a interação com os alunos em sala de aula. Nesse momento, os professores tomam decisões que são influenciadas por vários fatores relacionados à gestão das situações que acontecem cotidianamente em sala de aula, como as expectativas sobre o que os estudantes devem fazer, o relacionamento com os alunos e as maneiras de lecionar determinado conteúdo, levando em consideração as metodologias e recursos eficazes (ou não) em outros momentos da sua trajetória profissional.

Nesse sentido, podemos dizer que as decisões interativas nem sempre ocorrem seguindo o mesmo modelo, em virtude de algumas necessitarem de reflexões por parte dos professores para avaliar os resultados obtidos pela sua prática e verificar possíveis alternativas para avançar no ensino do saber em jogo, enquanto outras são tomadas instantaneamente durante as situações em sala de aula para driblar os acontecimentos imprevisíveis que não foram contemplados no projeto de ensino, tendo pouco tempo para buscar novos caminhos e analisar se está obtendo os efeitos esperados.

Entretanto, é possível que nem todos os professores tenham tido oportunidade de presenciar algo improvável no decorrer do exercício da sua atividade. Os professores iniciantes,

por exemplo, podem apresentar dificuldades para tomar decisões interativas quando confrontados por uma situação que não era esperada, por não estarem familiarizados com os acontecimentos e particularidades de uma sala de aula.

Outro fator a ser destacado são as possíveis influências exercidas pela trajetória acadêmica do professor no momento no qual ele é levado a tomar uma decisão. Isto significa que a partir dos conhecimentos adquiridos, seja na formação inicial ou continuada, cada docente interioriza ideias e práticas estudadas para aprimorar os seus saberes e adequar as metodologias utilizadas em sala de aula.

Assim, concluímos que o ato de tomar decisões pode ocorrer em momentos distintos da atividade do professor, uma vez que pode acontecer antes, durante ou após o desenvolvimento de uma situação de ensino. A seguir, discutiremos os fatores que influenciam nas decisões didáticas do professor.

4.2 Fatores decisoriais da atividade do professor

Visando o aprofundamento sobre as decisões didáticas do professor, utilizaremos como subsídio o quadro teórico apresentado por Bessot (2019). A autora propõe um modelo de fatores decisoriais que abrange alguns aspectos que interferem na tomada das decisões didáticas do professor, distinguindo-os em três categorias: os fatores do tipo externo, os fatores do tipo epistêmico e os fatores do tipo história didática.

Os fatores do tipo externo são aqueles que influenciam a atividade do professor, mas que o mesmo não possui domínio sobre eles. Por se tratar de elementos que o docente não tem controle, o mesmo não dispõe de autoridade no momento de decisão. Para exemplificar tal fato, Bessot (2019) evidencia que podem ocorrer restrições e condições próprias que são superiores ao contexto educacional e às decisões do professor, sendo elas: genéricas, como o período das férias escolares; ou circunstanciais, que estão associadas aos acontecimentos imprevisíveis que modificam o momento das aulas, como foi o caso da pandemia ocasionada pela Covid-19.

No que diz respeito aos fatores do tipo epistêmico, estes podem ser caracterizados como aqueles que permitem considerar a relação pessoal do professor sobre um objeto do saber a ensinar, não estando restrita à sua dimensão cognitiva. Desse modo, BONNAT et al. (2020) colocam em evidência a existência de aspectos referentes à forma sobre a qual aprendemos um determinado saber, bem como a maneira como o professor compreende o processo de ensino. Além disso, também são considerados os elementos relacionados aos conhecimentos que os

docentes possuem sobre a disciplina a ser ensinada e as finalidades que o currículo escolar exerce sobre ela.

Por último, destacamos os fatores do tipo história didática, os quais permitem compreender, a partir da história vivenciada pelo professor no momento de interação com os alunos, a relação aluno-professor referente a um saber ensinado. Para Espíndola e Trgalová (2015), essa categoria representa os conhecimentos que o docente adquire por meio da experiência compartilhada com um determinado aluno, com uma turma ou até mesmo com as séries que lecionou. Em outras palavras, engloba os conhecimentos obtidos a partir da experiência do professor.

De acordo com Bessot (2019), os fatores da história didática são descritos no modelo de estruturação do meio através dos níveis relativos ao planejamento, à situação didática e aos momentos de observação da atividade dos alunos pelo professor. Salientamos que as implicações de tal modelo nas decisões didáticas do professor serão aprofundadas mais adiante.

Diante disso, consideramos que as categorias dos fatores decisoriais propostas por Bessot (2019) trazem contribuições para analisarmos e compreendermos a tomada de decisão dos professores, em nosso caso nos níveis citados no parágrafo anterior. Assim, para melhor entendê-los, iremos discutir a seguir os conceitos que envolvem o modelo dos fatores decisoriais de maneira mais aprofundada.

4.2.1 Fatores do tipo externo

Antes do professor decidir sobre algo relacionado à sua prática, o mesmo é conduzido por elementos os quais ele não possui domínio, mas que são essenciais para que as decisões didáticas sejam tomadas. Nesse contexto, Bessot (2019) evidencia as Restrições Genéricas e as Restrições Circunstanciais como duas categorias dos fatores externos. A seguir, iremos apresentar as suas principais características.

As Restrições Genéricas são definidas em muitos estudos como as condições e restrições mais abrangentes, que foram determinadas através dos níveis superiores da escala de codeterminação proposta na Teoria Antropológica do Didático (TAD), de Yves Chevallard. Para Chevallard (2002), o contexto da atividade do professor não deve ser compreendido apenas analisando a prática em sala de aula, em virtude de existir elementos importantes para o ensino de um dado saber que não são identificados nesse momento.

Nesse direcionamento, o autor apresenta nove níveis que se inter-relacionam de forma mútua, sendo eles níveis mais genéricos (designados por Chevallard como -3, -2, -1, 0), como

também mais específicos (1, 2, 3, 4, 5). Assim, suas nomenclaturas foram determinadas da seguinte forma: civilização, sociedade, escola, pedagogia, disciplina, domínio, setor de estudo, tema e atividade (conteúdo).

Considerando esses aspectos, Bessot (2019) apresenta um exemplo que destaca como as restrições genéricas podem ser identificadas. Dessa forma, a autora expõe que no *Collège* (correspondente aos anos finais do Ensino Fundamental) na França, quando é solicitado que os professores abordem, em sala de aula, uma sequência relacionada a algum conteúdo em determinada data, devido às particularidades do contexto escolar e social, os docentes estão diante das restrições genéricas.

Em relação às Restrições Circunstanciais, Bessot (2019) as definem como sendo os acontecimentos imprevisíveis que possibilitam a modificação do tempo didático, então, podemos considerar nessa categoria, todos os elementos que implicam no andamento da realização de uma aula. Para exemplificá-lo, adotaremos o seguinte caso: No decorrer de uma aula de matemática, o diretor da escola solicitou ao professor um momento para que fosse possível avisar aos alunos sobre algumas diretrizes que a escola passou a adotar, porém, durante a sua explanação, os estudantes realizaram vários questionamentos e devido a isso, grande parte do que foi planejado pelo docente não foi colocado em prática. A partir desse exemplo, é possível verificar que as escolhas concernentes ao seguimento da aula foram sobrepostas por elementos inesperados, os quais o professor não tinha controle.

4.2.2 Fatores do tipo epistêmico

Os fatores do tipo epistêmico são determinados a partir dos conhecimentos mobilizados pelos professores para que o ensino seja eficaz na aprendizagem dos alunos, devido ao saber docente exercer forte influência no que é produzido em sala de aula. Desse modo, são destacadas três categorias referentes aos fatores do tipo epistêmico: a Relação pessoal do professor à Pedagogia; a Relação pessoal do professor à disciplina; e a Relação pessoal do professor ao saber a ser ensinado.

Partindo desse pensamento, a Relação pessoal do professor à Pedagogia, segundo Bessot (2019), remete a como o professor compreende o ensino de uma disciplina, no nosso caso a Matemática, considerando as especificidades dos alunos e a maneira como eles desenvolvem a aprendizagem. Dessa forma, esse fator epistêmico engloba dois aspectos fundamentais: *Como aprendemos* e *Como ensinamos*.

O primeiro aspecto, *Como aprendemos*, abrange os conhecimentos que o professor possui sobre os estudantes e como eles compreendem um determinado saber. Corroborando com essa perspectiva, Bessot (2019) considera que a forma sobre a qual aprendemos um dado objeto, sejam elas por meio de exercícios de repetição, resoluções de problemas, investigação, interação e etc., é condicionada pelas diversas concepções e teorias da aprendizagem que circulam na sociedade em um momento específico.

Nesse sentido, acreditamos que o aspecto em questão, possui forte influência na tomada de decisões didáticas, em virtude de o professor tentar antecipar o que os alunos podem questionar no decorrer de uma situação de ensino e as possíveis dificuldades encontradas na aprendizagem de um conteúdo.

O segundo aspecto, *Como ensinamos*, também está relacionada às diferentes ideologias ou teorias sobre o ensino que estão sendo utilizadas em uma determinada sociedade (BESSOT, 2019). Então, podemos considerar que o professor durante a sua atividade, seja a elaboração de uma atividade ou a explicação de como resolvê-la, o profissional em questão mobiliza elementos epistêmicos sobre práticas de ensino e saberes docentes, assim, o docente combina conhecimentos sobre o conteúdo a ser ensinado com as questões didáticas que influenciam na aprendizagem dos alunos.

No que diz respeito à Relação pessoal do professor à disciplina, podemos afirmar que a mesma apresenta conhecimentos relativos ao objeto a ser ensinado, ou seja, concerne à compreensão dos conteúdos matemáticos e a capacidade do professor em justificar alguns conceitos e afirmações aceitas como verdadeiras. Dessa forma, acreditamos que as relações do professor com o saber a ser trabalhado em sala de aula são individualizadas, ou seja, cada docente carrega consigo suas próprias concepções sobre o conteúdo (resolução de problemas, modelagem matemática, etnomatemática, dentre outros), que são construídas com base nos conhecimentos adquiridos a partir das experiências vivenciadas, sejam elas acadêmicas ou profissionais.

Por último, a Relação pessoal do professor ao saber a ser ensinado corresponde às finalidades do currículo relacionado a uma disciplina em determinada etapa do ensino. Em outras palavras, trata-se do conhecimento do professor sobre os objetos que devem ser ensinados em cada ano escolar e as orientações de aprendizagem evidenciadas nos documentos que norteiam a educação básica.

Para exemplificar as ideias expostas desse fator decisional, apoiamo-nos em um caso exposto por Bessot (2019, p. 16).

Por exemplo, o professor hesita entre duas atividades sobre equações do produto nulo: « Eu sei que a primeira funciona, mas eu estou querendo experimentar a segunda projetada na classe, para utilizar uma vez mais as funcionalidades do software que os alunos devem conhecer » Nisso, obedece às prescrições institucionais « Ao final do 9º ano, [...] no campo das TICE: utilização de um software gráfico e de um software de construção geométrica. »

A partir desse exemplo, a pesquisadora apresenta o questionamento de um professor do *Còllege* sobre a maneira que um conteúdo deve ser lecionado e devido a isso, confere as orientações estabelecidas nos documentos que regem o ensino francês, para identificar as possíveis formas que tal assunto pode ser ensinado. No Brasil, este exemplo pode ser relacionado ao momento em que o professor se apoia nas indicações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Para continuar as discussões sobre os fatores decisoriais da atividade docente, discutiremos a seguir o conceito referente ao fator história didática.

4.2.3 Fatores do tipo história didática

No que diz respeito aos fatores do tipo história didática, esses permitem compreender, a partir da história vivenciada pelo professor no momento de interação com os alunos, a relação aluno-professor referente a um saber ensinado. De acordo com Espíndola e Trgalová (2015) esse fator decisoriais está relacionado com os conhecimentos docentes referentes a um determinado aluno, aos alunos de uma turma específica, ou aqueles obtidos a partir de alunos em geral de um determinado nível escolar. Relacionado a essas ideias, na literatura são apresentados três tipos: a história interaluno de uma turma genérica, história interaluno de uma turma alvo e história intra-aluno.

O primeiro, o fator história interaluno de uma turma genérica, faz referência a uma turma na qual o professor lecionou há muito ou pouco tempo. Conforme Bessot (2019), a partir dessa experiência o docente recorda alguns comportamentos dos alunos referentes à abordagem de um conteúdo e às decisões que foram tomadas para conduzir a sua prática. Para a autora citada, essas recordações ocorrem devido aos acontecimentos observados durante uma situação de ensino e que são interiorizados nas lembranças do professor.

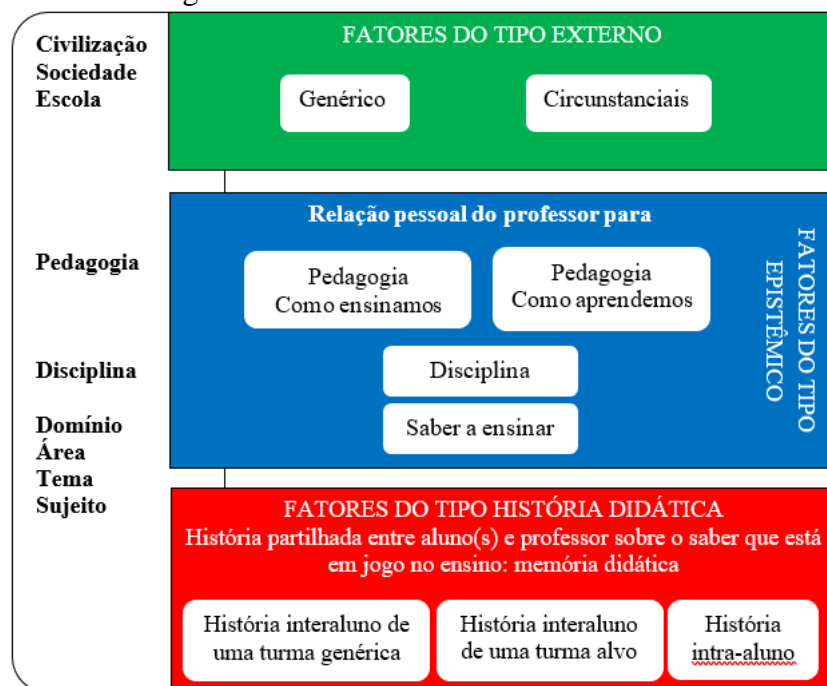
Quanto a história interaluno de uma turma alvo, é considerado o entendimento do professor sobre o comportamento dos alunos durante a situação didática e o momento em que os estudantes estão em atividade, estando relacionado à turma que ele leciona atualmente. Nesse sentido, Bonnat et al. (2020) evidencia que essa categoria se relaciona com a observação do professor sobre o comportamento dos alunos da turma que está lecionando atualmente, para que

seja possível refletir e tomar decisões levando em consideração as escolhas passadas e os resultados obtidos.

No que diz respeito a história intra-aluno, esse fator é fundamentado na concepção do professor em relação aos comportamentos de um aluno específico e às suas condições no momento da aula (novatos, repetentes, bom aluno e etc.). Nessa situação, o docente relembra as decisões tomadas durante essa experiência e os efeitos, bons ou ruins, que ela exerceu sobre o discente em questão, dando subsídios para o professor tomar decisões futuras relacionadas a um determinado estudante.

Diante dessas considerações, Bessot (2019) elaborou um quadro que resume as ideias abordadas nas três categorias dos fatores decisoriais.

Figura 1 - Modelo dos fatores decisoriais



Fonte: Bessot (2019, tradução nossa).

Dessa forma, o quadro teórico proposto por Bessot (2019) evidencia vários aspectos que são pertinentes para construir as ideias principais referente ao objeto de estudo da nossa pesquisa. Nesse sentido, acreditamos que a problemática das decisões didáticas está incorporada durante toda a atividade do professor, pois podem surgir desde o momento que o professor reflete sobre o ensino de maneira geral até o momento em que o professor observa os alunos durante a realização do que foi proposto em sala de aula.

Portanto, visando compreender a complexidade da atuação docente, abordamos a seguir, o quadro teórico da Teoria das Situações Didáticas, visto que, ao ensinar um determinado

conteúdo, o docente estabelece situações visando a aprendizagem do mesmo e, nesse momento, está presente a tomada de decisões didáticas.

4.3 Teoria das Situações Didáticas (TSD)

Antes de introduzirmos as discussões sobre as ideias da Teoria das Situações Didáticas, consideramos necessário compreender o que pode ser caracterizado como uma situação. Para isso, tomamos como referência uma definição dada por Brousseau (1998, p. 2) na qual a caracteriza, em uma determinada instituição, como sendo

um conjunto de relações e de papéis recíprocos de um ou vários sujeitos (aluno, professor, etc.) com um meio, visando à transformação deste meio segundo um projeto. O meio é constituído por objetos (físicos, culturais, sociais, humanos) com os quais o sujeito interage em uma situação.

Além disso, o pesquisador destaca que uma situação pode ser constituída pelas decisões tomadas por um sujeito atuante em um meio. No ensino de um conteúdo, por exemplo, as situações são organizadas pelo professor levando em consideração suas expectativas iniciais, para que a partir da interação do aluno com o meio ocorra a possibilidade de construir conhecimentos.

No início da década de 1970, foi instituído o termo “situações didáticas” para definir as situações desenvolvidas para ensinar sem considerar o papel do professor nesse processo. Assim, a concepção das situações didáticas possuiu um caráter restritivo, sendo atribuída à instrumentalização das técnicas e dos materiais didáticos (textos, livros, etc.) utilizados pelo professor, desconsiderando o seu papel no processo de ensino-aprendizagem. Inicialmente, a perspectiva utilizada para defini-las se fundamentou nas ideias das situações matemáticas, as quais Brousseau (2007, p. 17) explica como sendo “aquelas que provocam uma atividade matemática no aluno sem a intervenção do professor”, ou seja, tais situações ocorrem quando não há intervenções didáticas durante o ensino de um saber.

No entanto, notou-se que durante o ensino ocorriam momentos nos quais era essencial uma relação interativa do professor com os seus alunos, como também com o saber em jogo. À vista disso, o termo “situação didática” passou a ser utilizado para definir todo o contexto que envolve os estudantes, incluindo também os docentes e o sistema educacional no qual eles estão inseridos.

Nessa perspectiva, de acordo com Brousseau (2008), uma situação didática é definida como sendo um conjunto de relações estabelecidas de maneira explícita ou implícita entre um

aluno ou grupos de alunos, um certo meio e um sistema educativo, com o objetivo de fazer com que esses alunos adquiram um saber constituído ou em constituição.

Considerando o exposto, tem-se que uma situação didática abrange diversos elementos existentes nas relações pedagógicas constituídas pelo professor, aluno e o saber, porém, apenas essas relações não são suficientes para determiná-la. Para constituir uma situação didática também é necessário considerar a intencionalidade do professor, visto que, ela é desenvolvida com o intuito de que os alunos aprendam algo sobre um determinado conteúdo.

Assim, o foco principal dessa teoria não são os sujeitos que participam das relações pedagógicas, mas a situação didática na qual são estabelecidas as interações entre a tríade: professor, saber e aluno. Esses elementos são essenciais para constituí-la, pois, segundo Pais (2019), sem a presença do professor ocorre apenas uma situação de estudo que envolve apenas o aluno e o saber, além disso, sem a valorização de um conteúdo tem-se somente uma reunião entre professor e aluno, o que não caracteriza uma situação didática.

Considerando esses elementos, Brousseau (1986) apresenta uma relação triangular, denominada de Triângulo Didático, que contempla cada um desses elementos em seus vértices, constituindo pelos lados desse triângulo as relações professor-aluno, aluno-saber e professor-saber, interações estas que devem ser estudadas para que o processo de ensino-aprendizagem de um conhecimento específico possa ser compreendido.

Ao analisar essa triangulação, percebe-se que existe uma troca de informações entre todos os elementos envolvidos, uma vez que a atividade do professor não pode ser limitada à explicação de um conteúdo, pois sofre influência de aspectos referentes a natureza do saber, da interação em sala de aula, sobretudo, da maneira como o saber é apresentado para os alunos. Diante disso, o docente é responsável, durante o processo de ensino e aprendizagem, pela criação de mecanismos nos quais os conteúdos se apresentem de forma significativa visando a compreensão desse conhecimento por parte dos estudantes.

Por outro lado, é preciso considerar também que durante o ensino de um saber existem situações, que mesmo sendo favoráveis para a aprendizagem, não são influenciadas pelo professor. Nessas situações, o discente assume o papel de agente ativo na construção do conhecimento, sendo capaz de raciocinar, tomar decisões e buscar alternativas que melhor solucionem as atividades propostas. Desse modo, as ações do professor servem, de certo modo, como guia para orientá-lo a encontrar as soluções possíveis para os problemas, buscando sempre que possível, estabelecer relações com as situações didáticas.

Assim, escolhemos a TSD para fundamentar as investigações sobre as decisões didáticas em virtude das diversas situações que podem ser estabelecidas para um mesmo saber

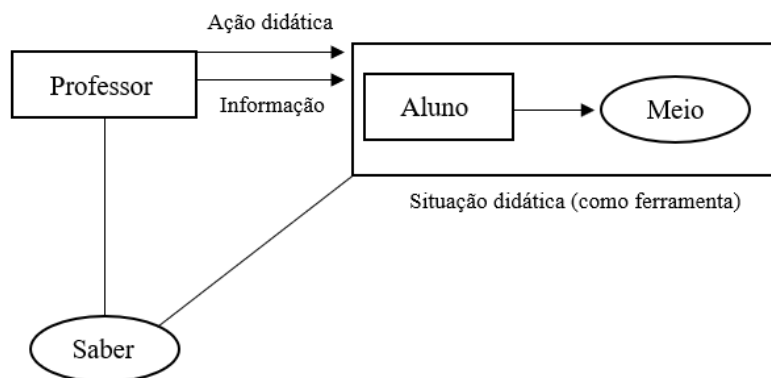
matemático. Nessas situações, podem ser identificadas algumas complexidades relacionadas à atividade docente, dentre elas, o momento em que o professor decide sobre as diferentes estratégias utilizadas para conduzir o ensino de um determinado saber.

4.3.1 A estruturação do meio e os níveis da atividade do professor

Como vimos anteriormente, as situações propostas pelo professor devem possuir um caráter intencional, sendo desenvolvidas com um objetivo específico: a aprendizagem dos alunos; porém, esse resultado não ocorre somente em sala de aula, em razão da existência de diferentes contextos nos quais os saberes podem ser transmitidos. Partindo dessa ideia, Brousseau, em 1986, introduziu o termo *milieu* (meio) para analisar o elo existente entre os elementos que constituem uma situação didática (alunos, saberes e as situações), caracterizando-o como um dos pontos centrais da TSD, por se tratar de um sistema antagônico e autônomo que possibilita a organização de uma aprendizagem baseada em desequilíbrios, acomodações e assimilações, permitindo que o estudante reflita sobre suas ações e retroações.

A partir disso, Brousseau acrescentou o meio como um novo componente na triangulação (professor, aluno, saber) citada no tópico anterior, pois, para o autor, podem ser observadas relações entre esse novo componente com as interações que compõe as situações didáticas.

Figura 2 – O triângulo das situações



Fonte: Brousseau (2007, p. 50)

Complementando a ideia supracitada, Margolinas (2005) afirma que o meio não se constitui de todo o ambiente que envolve o sujeito, mas apenas da parte sobre a qual o sujeito pode agir, receber informações e retroagir sobre elas, sendo o professor o responsável por organizar tal ambiente, possibilitando situações adequadas para a interação dos alunos. Além

disso, a autora expõe que, nesse processo o professor se torna um sujeito produtor e consumidor de conhecimentos.

Fundamentando-se nas ideias de Brousseau, Margolinas (2002) propôs um modelo sistemático de estruturação do meio, como pode ser observado no Quadro 1. Nessa estruturação podem ser identificadas as posições do professor (P), do aluno (E), do meio (M) e as diferentes situações (S) em que esses elementos se envolvem, em diferentes níveis da atividade docente.

Quadro 1 - Estruturação do meio

M+3 M de construção		P+3 P-noosfera	S+3 S-noosfera	Sobre- didática
M+2 M de projeto		P+2 P-construtor	S+2 S de construção	
M+1 M didático	E+1 E-reflexivo	P+1 P-planejador	S+1 S de projeto	
M0 M de aprendizagem	E0 Aluno	P0 Professor	S0 Situação didática	
M-1 M de referência	E-1 E-aprendiz	P-1 P-observador	S-1 S-aprendizagem	Adidática
M-2 M-objetivo	E-2 E-agindo		S-2 S de referência	
M -3 M-material	E-3 E-objetivo		S-3 S-objetiva	

Fonte: Margolinas (2002).

Indo de encontro com o que já foi dito nos parágrafos anteriores, podemos perceber, tomando como base esse modelo, que em uma situação didática (S0) o professor (P0) interage com o aluno (E0) e com um meio de aprendizagem (M0). É importante destacarmos que, além da situação didática, também há momentos em que é notória a participação simultânea do professor, do meio, do aluno e das situações como componentes constituintes de posições superiores e inferiores a ela, denominadas por sobre-didáticas e adidáticas, respectivamente.

Com relação à sobre-didática, o momento em que ocorre a presença de todos os elementos citados anteriormente é representado pelo meio-didático (M1), aluno-reflexivo (E1), professor-projetor (P1) e situação de projeto (S1). Em contrapartida, quanto à adidática, a

mesma é estabelecida pelo meio de referência (M-1), aluno-aprendiz (E-1), professor-observador (P-1) e pela situação de aprendizagem (S-1).

Conforme Brousseau (2007), em cada um dos níveis de um meio, a intencionalidade do sujeito, seja ele professor ou aluno, são distintas, pois ele toma decisões de acordo com as regras, as estratégias, os conhecimentos e atua conforme as informações que recebe e interpreta. Desse modo, o modelo de estruturação do meio possibilita subsídios para a compreensão das particularidades de uma relação didática.

De acordo com Margolinas (2002), esse modelo pode ser analisado sob duas perspectivas: a ascendente, caracterizada pela atividade do aluno que abrange os níveis S-3 até o S+1; e a análise descendente, que é voltada para a atividade docente, percorrendo os momentos S+3 até o S-1. Em nossa pesquisa adotamos a última perspectiva, visto que, a partir dela podemos refletir sobre o trabalho do professor, sendo possível identificar os fatores que influenciaram nas decisões didáticas que estão presentes durante a preparação, execução e observação de uma aula, no nosso caso sobre área de figuras planas.

Assim, no contexto da análise descendente, surge o modelo dos Níveis da Atividade do Professor, que estrutura a atividade docente em cinco níveis:

Quadro 2 – Níveis da Atividade do Professor

Nível +3: Valores e concepções sobre o ensino e a aprendizagem

Projeto educativo: valores educativos, concepções de aprendizagem e de ensino.

Nível + 2: Construção do tema

Construção didática global na qual se inscreve a aula: noções para estudar e aprendizagem para realizar.

Nível + 1: Planejamento da aula

Projeto didático específico para uma aula: objetivos, planejamento do trabalho.

Nível 0: Situação didática

Realização da aula, interação com os alunos, tomada de decisões na ação.

Nível -1: Observação do aluno em atividade

Percepção da atividade dos alunos, regulação do trabalho destinado aos alunos.

Fonte: Margolinas (2002).

De acordo com Margolinas (2002), a atividade do professor, através desse modelo, pode ser compreendida de maneira equivocada, dando a entender que o docente percorre todos os

níveis, um por um, gerando uma visão de modelo temporal. Entretanto, a partir de uma análise aprofundada, percebe-se que se trata de um modelo estrutural.

A ideia de modelo estrutural é constituída por níveis que não interagem entre si, de maneira linear. Exemplificando: ao planejar uma aula (nível +1), o professor leva em consideração a situação didática anterior (nível 0) ao refletir se houve êxito na sua execução do projeto utilizado, como também pode ser influenciado a construir um novo projeto didático (nível +2) para as aulas seguintes.

Durante essa interação, o professor deve estar preparado para mobilizar conhecimentos que possibilitem a construção de situações didáticas que favoreçam o avanço da aprendizagem dos alunos em relação a um determinado saber. Para esse fim, é necessário ter clareza sobre os conteúdos que os estudantes devem aprender e além disso, identificar os melhores recursos e metodologias para que esse objetivo seja alcançado.

Nesse sentido, os níveis evidenciados no Quadro 2 fazem referência às posições do professor no modelo de estruturação do meio, ou seja, correspondem ao professor-noosfera (P+3), professor-construtor (P+2), professor-planejador (P+1), professor (P0) e ao professor-observador (P-1). Assim, apoiando-se nos estudos de Comiti, Grenier e Margolinas (1995) e Margolinas (2002, 2004) apresentaremos a seguir uma descrição sobre cada um deles.

O Nível +3, denominado em muitos estudos como noosférico ou ideológico, corresponde à atividade na qual o professor reflete sobre o ensino de Matemática de maneira mais ampla. Para Comiti, Grenier e Margolinas (1995), nesse momento o professor mobiliza conhecimentos, convicções e representações sobre a noção matemática que justifica o seu projeto de ensino e que determina os conhecimentos envolvidos nos próximos níveis, sendo relacionados à noção matemática e à aprendizagem.

O Nível +2, definido como sendo o nível de construção, está relacionado ao momento no qual o professor mobiliza conhecimentos para organizar o ensino de um conteúdo matemático. Neste nível é possível identificar as decisões didáticas relacionadas à situação de ensino e aprendizagem que ele deseja construir, como também as razões que o levaram a tomar tais decisões (COMITI; GRENIER; MARGOLINAS, 1995).

Além do exposto, quando o professor está organizando o saber matemático ele reflete sobre os planos de aula possíveis de serem realizados, considerando, na maioria das vezes, os projetos de ensino que ele já desenvolveu e que versam sobre o mesmo conteúdo. Logo, o nível em questão refere-se à quando o profissional faz escolhas e toma decisões sobre um determinado tema a ser ensinado.

O Nível +1, considerado como o de planejamento, corresponde ao momento no qual o docente elabora uma aula, mobilizando um conjunto de conhecimentos para definir os objetivos, a metodologia e entre outros. Conforme Margolinas (2004a), é o nível no qual o professor está em uma posição de tomar decisões, pois, quando o professor elabora uma aula ele imagina os possíveis acontecimentos em sala de aula e quais serão as reações dos alunos sobre o que foi planejado. Dessa forma, o docente busca se apoiar nos conhecimentos que possui sobre os alunos em situações didáticas semelhantes à que foi planejada, seja em metodologia ou em conteúdo.

O Nível 0, denominado por situação didática, corresponde à situação na qual o professor interage com os alunos em sala de aula, ou seja, é a base da atividade docente. Nesse sentido, Comiti, Grenier e Margolinas (1995) afirmam que nesse nível os conhecimentos mobilizados pelo professor são interpretações que o mesmo possui sobre as dificuldades dos alunos e dos motivos que as causaram, os quais serão utilizados durante a sua atividade para tomar decisões imediatas. Portanto, durante a situação didática, o docente toma algumas decisões de maneira instantânea, que se fundamentam nos conhecimentos que possui sobre os estudantes, com pouco tempo para refletir sobre elas.

Em seguida, o Nível -1 trata-se do momento em que ocorre a observação dos alunos em atividade, sem interferência do professor. Neste nível, os conhecimentos do docente permitem a distinção, na atividade dos alunos, dos erros e/ou dificuldades relacionados ao conteúdo a ser ensinado (COMITI; GRENIER; MARGOLINAS, 1995).

Desse modo, os diferentes níveis da atividade do professor permitem identificar os elementos referentes ao ensino e a aprendizagem de um determinado saber, que estão intrínsecos na atividade do professor, devido a cada uma das etapas reunirem situações nas quais o professor se depara com diferentes problemáticas sobre a maneira como ensinar um conteúdo e como ocorre a aprendizagem dos alunos.

Tendo em vista os objetivos definidos para o nosso estudo, acreditamos que os níveis apresentados no quadro teórico proposto por Margolinas (2002) estão relacionados a elementos inerentes à profissão docente, como é evidenciado por Bessot (2019) na categorização dos fatores decisoriais da atividade do professor, e podem possibilitar a compreensão da problemática referente aos elementos que levam o docente a decidir sobre algo durante as situações que são desenvolvidas em sala de aula ou fora dela.

Dessa forma, julgamos importante centrar esse trabalho nos Níveis +3, +2, +1, 0, -1, devido ser a partir deles que temos a oportunidade de observar os aspectos que influenciam nas decisões didáticas do professor, pois, ao construir e planejar uma aula (Nível +2 e +1), o docente

determina como será realizada a sua prática futura (Nível 0), levando em consideração as suas concepções sobre a disciplina (Nível +3), o conteúdo a ser ensinado, as metodologias que podem ser aplicadas e as maneiras de aprendizagem dos seus alunos.

Por outro lado, é importante destacar que essas diferentes situações sofrem influências relacionadas à uma instituição que possibilita a tomada de decisão didática do professor e para compreendê-las buscamos subsídios na TAD, a qual abordamos a seguir.

4.4 Teoria Antropológica do Didático (TAD)

Inicialmente, a TAD teve suas ideias ancoradas a partir da teoria da transposição didática, estabelecida por Yves Chevallard e seus colaboradores, para estudar os fenômenos decorrentes das transformações de um saber científico para um saber que possa ser ensinado. Dessa forma, podemos compreender a TAD como uma ampliação da transposição didática, visto que, atribui como foco de seus estudos a problemática da ecologia do saber, como meio de investigar as condições de existência de um *objeto* em uma *instituição* e como eles podem vir a existir. Assim, podemos considerar que o quadro teórico em questão permite analisar as condições sob as quais um determinado saber se desenvolve perante um sistema didático definido pela relação sujeito-instituição-saber.

Para Chevallard (1999), todo conhecimento é estabelecido em um determinado momento, a partir de uma determinada sociedade e apoiado em uma instituição. Nesse sentido, o autor apresenta alguns conceitos primitivos necessários para compreender a sua teorização, sendo eles: objetos (O), pessoas (X) e instituições (I).

O primeiro conceito, o objeto (O), assume um papel privilegiado nessa teoria. De acordo com Chevallard (1999), tudo é objeto, seja material ou imaterial, e existe a partir do momento em que uma pessoa (X) ou instituição (I) o reconhece. Com base nisso, o pesquisador propõe que surgirão relações entre esses elementos, sendo representadas como relações pessoais $R(X, O)$, quando ocorre entre uma pessoa e um objeto; e relações institucionais $RI(O)$, definidas a partir da troca de informações entre as instituições e os objetos.

Um objeto O existe para uma pessoa X se existe uma relação pessoal, $R(X, O)$, da pessoa X com o objeto O. De forma análoga, o objeto O existe para a instituição I se existe uma relação institucional, $RI(O)$, de I com O. Duplamente, diremos que X (ou I) conhece O se existe uma relação $R(X, O)$ de X com O (respectivamente, uma relação do $RI(O)$ de I com O) (CHEVALLARD, 1991, p. 161). (tradução nossa)

Diante do exposto, vemos a necessidade em destacar os aspectos referentes à noção de instituição. A instituição (I), outro conceito primitivo da TAD, é tido como um dispositivo

social total ou parcial que pode admitir uma parte muito reduzida quando comparada a um espaço social, porém, permite e impõe aos sujeitos nela envolvidos, maneiras de agir e pensar (CHEVALLARD, 1998). Exemplificando: uma sala de aula é uma instituição na qual estão inseridos, em posições principais, o professor e o aluno, que faz parte de uma outra instituição, a escola.

Com relação à noção de pessoa (X), iremos defini-la a partir da compreensão dos seguintes conceitos: o indivíduo, o sujeito e a pessoa.

Sob a ótica da TAD, o *indivíduo* é invariante, visto que, não é sujeito às relações que são estabelecidas com objetos (O) e instituições (I). Nesse sentido, Chevallard (1998) afirma que:

Bem entendido, no curso do tempo, o sistema das relações pessoais de X evolui; objetos que não existem para ele passam a existir; outros deixam de existir; para outros enfim a relação pessoal de X muda. Nesta evolução, o invariante é o indivíduo; o que muda é a pessoa (CHEVALLARD, 1999, 226).

Para se tornar *sujeito*, é necessário que o *indivíduo* se relacione com uma determinada instituição (I) na qual ele esteja sujeito, em outras palavras, quando o *indivíduo* é sujeito aos costumes, práticas e demandas de uma instituição (I), ele se constitui como um *sujeito* dessa relação.

A partir dessas considerações, Chevallard (1998) define uma pessoa (X) como sendo um conjunto formado a partir das diversas relações que um *indivíduo* estabelece com diferentes instituições, em outras palavras, podemos inferir que uma pessoa (X) é constituída pelo conjunto das sujeições institucionais ao longo da vida do indivíduo.

Diante disso, podemos dizer que a TAD oferece subsídios para investigar as condições e restrições que possibilitam o desenvolvimento de atividades de ensino que ocorrem em uma determinada instituição. Para estudar uma prática, que no caso dessa teoria refere-se a qualquer ação humana, Chevallard (1999) define o quarteto praxeológico integrado por tipos de tarefas (T), técnicas (τ), tecnologia (θ) e teoria (Θ), os quais permitem modelar as atividades matemáticas.

Uma tarefa, sob a ótica da TAD, pode ser definida como tudo aquilo que um sujeito se propõe a fazer, sendo identificadas por um verbo de ação, como por exemplo: calcular a área de um círculo, resolver uma equação do primeiro grau, determinar a altura de um triângulo, entre outros. Além disso, Chevallard (1998, p. 2) esclarece que “calcular o valor de uma função num ponto é um tipo de tarefa, mas calcular, simplesmente, é o que chamamos de gênero de

tarefas, que pede um complemento”, assim, podemos verificar que há uma diferença entre o tipo de tarefas T e o gênero de tarefas, uma vez que a primeira necessita de um complemento para ser bem definido.

Para se realizar um tipo de tarefas T são necessários métodos que possibilitem concluí-las, isso nos conduz à noção do que são chamados na TAD por técnicas. A técnica τ , derivada da palavra grega *tekhnê* (saber-fazer), está associada à forma ou maneira a qual um tipo de tarefas é realizado, ou seja, vai existir uma técnica τ relacionada a um tipo de tarefas T que fará com que a mesma seja executada. Essa relação entre um tipo de tarefas T e uma técnica τ constitui o bloco prático-técnico $[T/\tau]$ da praxeologia, sendo associado ao saber-fazer.

Para Chevallard (1998), uma técnica τ não possui alcance ilimitado, sendo eficaz apenas para uma parte $P(\tau)$ das tarefas $t \in T$ e falhando para $T \setminus P(\tau)$. Dessa forma, pode-se dizer que irão existir, na praxeologia, técnicas superiores a outras, até a realização de uma determinada quantidade de tipos de tarefas T .

Outro fator importante exposto pelo autor citado, é que um certo grupo de técnicas τ não será suficiente para realizar o mesmo tipo de tarefas T em instituições diferentes, necessitando da aplicação de outros tipos de técnicas. Na instituição escola, por exemplo, os estudantes aprendem a calcular a porcentagem de um número utilizando regra de três, multiplicação de frações, dentre outras técnicas; enquanto em outras instituições poderá ser utilizado o método de associação com uma porcentagem já conhecida pelo indivíduo.

Para justificar as técnicas τ utilizadas para realizar um determinado tipo de tarefa T , faz necessário introduzir o conceito de tecnologia θ , a qual é definida como “[...] um discurso racional (logos) sobre a técnica - *tekhnê* - τ , discurso tendo como objetivo primário justificar "racionalmente" a técnica τ , e nos garantir que ela permite realizar Tarefas do tipo T , ou seja, fazer o que é pretendido.” (CHEVALLARD, 1998, p. 3, tradução nossa).

Avançando nas ideias referentes à tecnologia θ , Chevallard (1998) considera que em uma determinada instituição uma técnica τ associada a um tipo de tarefas T está, frequentemente, acompanhada por vestígios ou embriões de tecnologias θ , ocorrendo em muitos casos, a integração de elementos tecnológicos à técnica. Quando há em uma instituição a existência de apenas uma técnica τ , a mesma assume um papel de “autotecnológica”, não havendo a necessidade de justificá-la.

Para esclarecer e fundamentar a execução de uma tecnologia θ em uma determinada instituição I , faz-se necessário introduzirmos o conceito de teoria Θ , que se refere a um grupo de argumentos abstratos, no qual estão inseridos as definições e teoremas utilizados para explicar e produzir novas tecnologias.

Nesse sentido, Chevallard (1998) evidencia que poderíamos entrar em um ciclo de regressão de justificativas, no qual seria necessária uma tecnologia para justificar uma técnica, que por sua vez, precisaria de uma teoria para justificá-la, havendo a necessidade de outra teoria para justificar a última teoria utilizada e assim por diante. No entanto, o autor acredita que, de maneira geral, a descrição em três níveis (técnica/tecnologia/teoria) é suficiente para dar conta da atividade a ser analisada.

Comumente, um tipo de tarefas se relaciona com um conjunto formado por pelo menos uma técnica τ , uma tecnologia θ e uma teoria (Θ), formando uma praxeologia dependente de todos os elementos citados. Quando o quarteto praxeológico está focado em apenas um tipo de tarefas T , uma técnica τ , uma tecnologia θ e uma teoria Θ , são constituídas as denominadas praxeologias pontuais $[T, \tau, \theta, \Theta]$.

Para Chevallard (1998), em uma determinada instituição I , uma teoria é suficiente para justificar diversas tecnologias θ_j , que por sua vez irão explicar as várias técnicas τ_{ij} que conduzirão outros tipos de tarefas T_{ij} . Nesse sentido, a partir de várias praxeologias pontuais são formadas as praxeologias locais $[T_i, \tau_i, \theta, \Theta]$, que possuem como diferencial o foco em uma única tecnologia, justificada por uma mesma teoria. Além disso, quando ficarmos centrados em torno de uma certa teoria Θ , irá ser estabelecida uma praxeologia regional $[T_{ij}, \tau_{ij}, \theta_j, \Theta]$ e, ao avançar nessas ideias, o autor determina as praxeologias globais $[T_{ijk}, \tau_{ijk}, \theta_{jk}, \Theta_k]$ as quais possuem como característica a integração de várias teorias Θ , em uma instituição I .

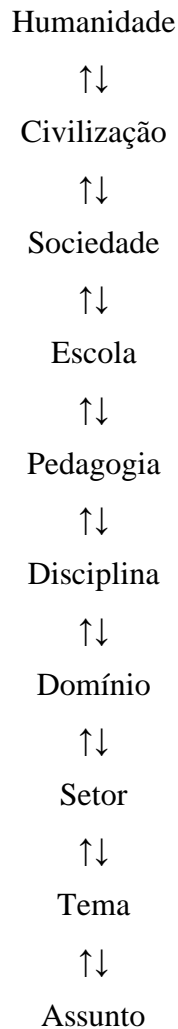
Diante da organização praxeológica exposta, houve a necessidade de dar importância a contextos mais amplos em relação aos destacados nas praxeologias pontuais, locais, regionais e globais, visto que as instituições também sofrem influências de fatores externos a elas. De acordo com a TAD, identificamos que a praxeologia global está relacionada com elementos situados na **Civilização**, na **Sociedade** e na **Disciplina** em questão; a regional situa-se nos níveis de **Domínio** e **Setor**; a local está associada a um determinado **Tema** e a pontual corresponde à resolução de uma **Atividade**. Esses elementos fazem referência aos níveis de codeterminação da TAD, os quais abordaremos a seguir.

4.4.1 Níveis de codeterminação didática

A noção dos níveis de codeterminação didática foi estabelecida na TAD como uma escala que pode subsidiar a identificação de elementos que possivelmente se tornam condições ou restrições para a realização de uma determinada atividade de ensino, considerando a relação das organizações praxeológicas com elementos mais amplos que não estão presentes apenas em

sala de aula ou no ambiente escolar, mas que influenciam o contexto no qual as atividades de ensino estão inseridas. Nesse sentido, Chevallard (2015) apresenta uma escala hierárquica, na qual cada um dos níveis corresponde a elementos que estão presentes no entorno da prática escolar.

Figura 3 - Escala dos Níveis de Codeterminação



Fonte: Chevallard (2015, p. 3)

Antes de continuarmos a discussão sobre a escala apresentada, faz-se necessário compreender as particularidades das palavras “condições” e “restrições”. Conforme Chevallard (2009), inicialmente tudo pode ser considerado uma condição, no entanto, a mesma passa a ser uma restrição para uma instituição I ou pessoa X, no momento em que ela não pode ser modificada por I ou X. Em outras palavras, as restrições podem ser definidas como uma condição não modificável por I ou X.

Cada um dos níveis da escala de codeterminação é origem de condições que podem ser vistas como restrições de acordo com a maneira que é analisada. Para exemplificar esse pensamento, Chevallard (2007) afirma que

[...] para estudar por exemplo a eficácia de tal sistema de condições e de restrições - isto é, de tal organização didática - criada em uma classe por um professor, pode-se ter que levar em consideração as condições e restrições que não foram criadas pelo professor, e que não respondem a nenhuma intenção didática claramente identificável. (CHEVALLARD, 2007, p. 16, tradução nossa).

Nesse sentido, ao analisar as praxeologias da atividade do professor, observa-se que ela sofre influência de contextos mais abrangentes do que os que estão presentes em sala de aula, pois, as condições e restrições impostas ao professor, muitas vezes são estabelecidas por instituições presentes nos níveis mais altos da escala de codeterminação, como por exemplo, o currículo escolar, as políticas educacionais e entre outras.

Conforme Chevallard e Artaud (2015-2016), a escala dos níveis de codeterminação podem ser compreendidas a partir de duas perspectivas: os níveis superiores – Humanidade, Civilização, Sociedade, Escola e Pedagogia; e os níveis inferiores – Disciplina, Domínio, Setor, Tema e Assunto. A duplicidade da seta (↑↓) indica que em cada um dos níveis originam-se determinadas condições que se modificam em um determinado nível e se apresentam como restrições. Assim, condições identificadas no nível Escola, por exemplo, podem ser identificadas nos níveis Sociedade e Pedagogia como restrições.

Figura 4 – Níveis superiores e inferiores da escala de codeterminação didática

<u>Níveis superiores</u>	<u>Níveis inferiores</u>
Humanidade	Disciplina
↑↓	↑↓
Civilização	Domínio
↑↓	↑↓
Sociedade	Setor
↑↓	↑↓
Escola	Tema
↑↓	↑↓
Pedagogia	Assunto

Fonte: Chevallard (2015, p. 3)

Nos níveis superiores são consideradas as condições e restrições que são determinadas por situações externas à sala de aula, que influenciam de forma direta as praxeologias da atividade docente, mas que não foram criadas pelo professor. Corroborando com o exposto, Artigue e Winslow (2010) afirmam que as condições originadas nos níveis superiores, não podem ser modificadas pelo docente, mas podem ser alteradas por outros sujeitos, como os diretores escolares, secretários de educação e etc.

Assim, podemos destacar como exemplo, as influências exercidas pelas avaliações de larga escala na prática do professor, devido a algumas escolas guiarem o ensino a partir de questões apresentadas nos exames anteriores e em apostilas fornecidas pela instituição. Nota-se então, que tal cenário determina condições para a atividade do professor, visto que, o profissional não pode utilizar as metodologias e recursos que consideram pertinentes.

No que diz respeito aos níveis inferiores, Chevallard (2002) destaca que a partir deles podem ser compreendidas as condições e restrições existentes em uma instituição e que se relacionam com o saber matemático, uma vez que elas devem ser consideradas para que um saber exista em uma determinada instituição. São nesses níveis que vemos uma maior autonomia de intervenção do professor, pois, a partir deles é possível identificar as praxeologias que acontecem em sala de aula.

Para esclarecer esse pensamento, Artigue e Winslow (2010) organizaram os níveis inferiores a partir de uma correspondência com as praxeologias identificadas em uma aula de Matemática. Para esses autores, um domínio é constituído pelas subdivisões da Matemática (Geometria, Álgebra, Grandezas e Medidas,...), no qual cada uma delas engloba uma determinada quantidade de setores; no caso de Grandezas e Medidas, esses setores podem ser caracterizados, por exemplo, pela área e volume. Da mesma forma, são caracterizados os níveis Tema e Assunto, que são vistos pelos autores como partes do setor e tema, respectivamente.

Integrando esses níveis ao saber matemático no qual a nossa pesquisa está centrada, apresentamos no Quadro 3 os elementos que estão associados a cada um dos itens expostos na escala de codeterminação, para ilustrar como eles se relacionam com o nosso objeto de estudo e compreender o contexto no qual a pesquisa foi realizada. Para tanto, consideramos que a instituição de ensino onde foi realizada a investigação faz parte da sociedade brasileira, que, por sua vez, é parte integrante da civilização ocidental e é constituída por um conjunto de seres humanos.

Quadro 3 – Níveis de codeterminação didática situados na nossa pesquisa

Níveis de codeterminação	Elementos associados
Humanidade	Seres Humanos
Civilização	Cultura Ocidental
Sociedade	Brasil
Escola	Instituição de Ensino
Pedagogia	Diretrizes para o Ensino Fundamental
Disciplina	Matemática
Domínio	Grandezas e Medidas
Setor	Área
Tema	Área de figuras planas
Assunto	As tarefas envolvendo área de figuras planas

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

De acordo com Artigue e Winslow (2010), os aspectos relacionados ao nível *Sociedade* podem ser caracterizados como as particularidades da sociedade onde a escola está inserida, incluindo a maneira como é governada, organizada e financiada. Frente a isso, consideramos essa etapa como sendo o Brasil, pois é o local onde é definido os valores educacionais, as leis e documentos que irão nortear a educação em cada uma das etapas do ensino.

No Brasil, a educação é estabelecida como dever, responsabilidade e obrigação do poder público, sendo um dos direitos sociais assegurados pela Constituição Federal de 1988. Essa garantia implica na existência de instituições de ensino públicas, privadas e sem fins lucrativos, as quais sua organização é norteadas por alguns documentos, dentre eles, podemos destacar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB).

De acordo com a LDB (1996), a educação básica brasileira é constituída por três etapas: a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio; as quais poderão ser organizadas a partir de séries anuais, períodos semestrais, ciclos ou por outras diversas formas de organização, a serem definidas dependendo das finalidades de cada uma das etapas e do processo de aprendizagem. Aqui, iremos nos remeter a apenas alguns aspectos referentes ao Ensino Fundamental, visto que, o saber em jogo nessa pesquisa faz parte do currículo que compõe essa etapa de ensino.

Ainda tomando como referência a LDB, essa legislação estabelece para o Ensino Fundamental uma duração de nove anos, tendo início aos seis anos de idade, sendo dividido da seguinte forma: anos iniciais para o Ensino Fundamental (de seis a dez anos de idade) e anos finais para o Ensino Fundamental (de onze a quatorze anos de idade). Nesse ponto, direcionamos o nosso olhar para esta última, uma vez que a turma que escolhemos para realizar as investigações faz parte do 7º ano do Ensino Fundamental.

Em relação ao currículo para essa etapa educacional, as instituições devem proporcionar uma formação básica comum a todos os estudantes, a ser complementada em cada estabelecimento escolar por uma parte diversificada, seguindo as especificidades do contexto social e cultural no qual estão inseridos (BRASIL, 1996). A partir disso, observamos o que a BNCC (2018) apresenta como finalidades para o Ensino Fundamental, especificamente para a área da Matemática, por se tratar de um documento norteador que define os conhecimentos essenciais que todos os alunos têm do direito de aprender em cada uma das etapas de escolaridade, servindo de orientação para a construção dos currículos escolares estaduais, municipais e do Distrito Federal.

Nesse sentido, o referido documento considera que “o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais”. Dessa forma, a BNCC remete o ensino de Matemática à uma perspectiva voltada para o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para os estudantes compreenderem seu papel no contexto em que estão inseridos.

Diante do exposto, podemos perceber algumas condições impostas pelo nível *Sociedade* que influenciam o nível *Escola*, sejam elas identificadas a partir das questões estruturais das etapas ou das finalidades dos currículos, porém, é importante destacar a existência de outras condições que não foram abordadas no decorrer do texto. Assim, enquanto pertencente à *Sociedade*, podemos dizer que a escola campo da nossa pesquisa é uma instituição de ensino pública, que oferece as séries referentes aos anos finais do Ensino Fundamental e possui um currículo construído com base nas ideias dos documentos citados.

Para o nível *Escola*, Chevallard (2002) sinaliza que neste são identificadas as condições e restrições impostas pela própria instituição escolar. Sob esse ponto de vista, Artigue e Winslow (2010) também consideram para este nível as características específicas dos estabelecimentos de ensino, entre elas, as autoras destacam como exemplos as funções, obrigações e a autonomia dos professores ao desenvolverem as suas atividades.

Dessa forma, independentemente do tipo e das suas particularidades, uma escola cria condições e, ao mesmo tempo, impõe restrições para que o ensino de um determinado saber ocorra. Em outras palavras, os alunos e professores, enquanto sujeitos de uma instituição de ensino, são submetidos às exigências e aos regulamentos estabelecidos pelo seu regimento, pelo Projeto Político Pedagógico (PPP) e pela *Sociedade*, por meio das determinações do sistema educacional do qual a escola faz parte.

Remetendo à escola campo dessa pesquisa, podemos dizer que o seu funcionamento está em consonância com a legislação e estrutura definida no nível anterior. Isto posto, o ensino está estruturado por meio de séries anuais com uma carga horária de oitocentas horas, distribuídas em quatro bimestres e cumpre a exigência da LDB ao garantir o Ensino Fundamental de nove anos, de maneira mais específica, os anos finais; além disso, também oferece a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Ao iniciar um novo ano escolar, a Secretaria Municipal de Educação a qual a escola está vinculada, elabora um calendário onde são determinados os dias letivos a serem seguidos, como também os dias feriados, semana de prova, início e término dos bimestres, eventos sociais e entre outros. No atual, são totalizados 200 dias letivos, sendo distribuídos em 50 dias por bimestre.

Para o ano letivo vigente, em decorrência da pandemia ocasionada pela Covid-19, houve a necessidade de adotar estratégias de ensino não presencial para garantir a realização das aulas. Diante desse cenário, a instituição estabeleceu que os professores elaborassem e ministrassem as aulas de maneira assíncrona, por meio do envio de atividades impressas, para os alunos que não possuem acesso à internet; e via *Whatsapp*, para aqueles que possuem condições de acompanhar as atividades por esse aplicativo.

Outro fator importante é que, durante esse período, a direção escolar e a equipe pedagógica não interferiram no planejamento do professor. Desse modo, o próprio docente selecionou os conteúdos a serem estudados e elaborou as atividades que foram enviadas para os estudantes, possuindo a autonomia de organizá-las da maneira que achou pertinente.

No que diz respeito à *Pedagogia*, corroboramos com Artigue e Winslow (2010) ao afirmar que esse nível corresponde à maneira como estão organizadas as dinâmicas de uma instituição escolar, incluindo o currículo, as disciplinas, os programas que ela possui, como também a rotina que é definida para cada uma das turmas, visando possibilitar aos alunos o conhecimento de um determinado saber. Assim, tendo como influência os níveis anteriores, encontramos aqui condições e restrições que são impostas ou atribuídas para a organização pedagógica a ser priorizada no decorrer do ano letivo.

Em relação à instituição escolar a qual estamos nos referindo nesse estudo, a distribuição curricular ocorre seguindo as orientações dos documentos citados no nível *Sociedade* e, além deles, também é norteadada pela Proposta Curricular do Estado da Paraíba (PCEPB). O currículo foi desenvolvido a partir de diferentes áreas do conhecimento, sendo elas: Linguagem, que abrange as disciplinas de Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e Língua Inglesa; Matemática; Ciências da Natureza, que se refere à disciplina de Ciências; Ciências Humanas que é composta por Geografia e História; e a área de Ensino Religioso.

Para os anos finais do Ensino Fundamental, as disciplinas citadas são lecionadas por professores distintos, com os horários construídos pela direção escolar considerando as necessidades de cada docente e de maneira que as aulas de um mesmo componente curricular não fiquem fragmentadas no mesmo dia, priorizando, dessa forma, as aulas serem em sequência. No entanto, devido ao cenário citado no nível *Escola*, a instituição escolar adotou um horário diferenciado, distribuindo as disciplinas em apenas um dia da semana, sendo este especificado como o dia de envio das atividades, como podemos observar no Quadro 4.

Quadro 4 – Distribuição das disciplinas por dias da semana

DIAS DA SEMANA	COMPONENTES CURRICULARES
Segunda-feira	Língua Portuguesa e Arte.
Terça-feira	Geografia e Ciências.
Quarta-feira	História e Inglês.
Quinta-feira	Educação Física e Ensino Religioso.
Sexta-feira	Matemática.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

É importante destacarmos que as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática possuem uma carga horária maior em comparação com as demais, caracterizando, dessa forma, uma influência da *Sociedade* nesse nível. Porém, ao observar a distribuição realizada durante o período pandêmico, podemos identificar que ambas estão sendo efetivadas com uma carga horária semelhante as demais, estabelecendo assim, uma restrição da *Escola* sobre a forma em que os dias das aulas foram determinados.

Em relação ao nível *Disciplina*, Chevallard (2010) o considera como um sistema de regras ao qual os conteúdos são sujeitados em uma determinada instituição, padronizando a maneira como serão utilizados. Desse modo, podemos remetê-lo, de maneira mais geral, à

maneira como são organizadas as disciplinas do currículo escolar, tendo como base os seus programas e documentos norteadores.

As disciplinas que compõem o currículo da escola em questão são organizadas conforme as orientações da BNCC e do PCEPB. Dessa forma, a instituição apresenta uma organização curricular estruturada a partir de *Domínios*, sendo vinculados a eles os objetos do conhecimento (conteúdos), as habilidades e os objetivos de aprendizagem. Na BNCC (2018) é enfatizado que a compreensão dos objetos de conhecimento e das habilidades essenciais de cada ano permite uma visão das possíveis articulações entre as habilidades apontadas para as diferentes temáticas.

No que diz respeito à Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental, são apresentados quatro *Domínios* a ser desenvolvidos durante o ano letivo, sendo eles: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estática.

Para o *Domínio* das Grandezas e Medidas, a BNCC (2018) e a PCEPB (2018) propõem o estudo das medidas e das suas relações métricas, de maneira que favoreça a integração da Matemática com outras áreas do conhecimento. Para os anos finais do Ensino Fundamental, é proposto como uma expectativa que os alunos reconheçam os conceitos de comprimento, área, volume e abertura de ângulos como grandezas associadas a figuras geométricas e que consigam resolver problemas que envolvam essas grandezas utilizando as unidades de medidas padronizadas mais usuais.

Desse modo, para o 7º ano do Ensino Fundamental, a escola apresenta vinculados ao *Domínio* Grandezas e Medidas, os setores: volume, comprimento e área. Para este último, por sua vez, é estabelecido o *Tema* de área das figuras planas, que está relacionado com a maneira de resolver e elaborar problemas que envolvem medidas de área de figuras planas com o uso de expressões de cálculo de área.

Isto posto, podemos destacar que as decisões tomadas pelos professores durante a sua atividade são influenciadas pelos níveis *Tema*, *Setor* e *Domínio*, como também por outros, como a *Sociedade*. Assim, é notório que a atividade docente desenvolvida em sala de aula não depende apenas do planejamento realizado pelos professores, visto que, a sua prática é influenciada por condições e restrições estabelecidas nos níveis de codeterminação.

A partir dessas considerações, a TAD e os níveis de codeterminação nela estabelecidos proporcionaram subsídios para compreender de maneira mais aprofundada, o objeto de estudo da nossa dissertação, visto que, a partir desse quadro teórico foi possível identificar como foram estabelecidas as condições e restrições que cada um dos níveis exerce na atividade do professor, de maneira mais específica, nas suas decisões didáticas.

Para aprofundarmos ainda mais o nosso objeto de estudo, faremos a seguir, uma análise do saber matemático apresentado no livro didático, para verificar como o conteúdo área de figuras planas é abordado nesse material.

4.5 Análise praxeológica do saber matemático em jogo

Antes de analisarmos as decisões didáticas tomadas pelo professor no momento das investigações, consideramos necessário compreendermos como o saber matemático está apresentado no livro didático (LD) utilizado por ele, por este ser um dos recursos utilizados como parâmetro para o planejamento das suas atividades. Para esse fim, nos apoiamos no estudo realizado por Bittar (2017) que apresenta um modelo de análise de LD levando em consideração os elementos da TAD.

O caminho metodológico adotado pela autora para a análise de LD é composto pelas seguintes etapas: a escolha do material a ser analisado; a separação entre Curso e Atividades Propostas; elaboração/identificação do quarteto praxeológico matemático; elaboração/identificação do quarteto praxeológico didático; e análise das organizações modeladas (BITTAR, 2017). A seguir, apresentamos as ideias principais sobre cada uma delas.

No que diz respeito à primeira fase, *a escolha do material a ser analisado*, a mesma é realizada conforme o objetivo da pesquisa a ser desenvolvida. Para exemplificá-la utilizamos a investigação que realizamos nesse trabalho, pois devido ao nosso objetivo ser analisar as decisões didáticas de um professor referente ao conteúdo área de figuras planas, optamos por olhar como o saber matemático é abordado no LD, uma vez que pode influenciar no planejamento das suas aulas.

Para a fase da *divisão do material para análise*, Bittar (2017) sugere que seja realizada por meio da *Parte Curso* e das *Atividades propostas*. Em relação à *Parte Curso*, a mesma pode ser compreendida como o momento no qual os autores do LD explanam as definições, conceitos e exemplos de exercícios, evidenciando o que é esperado que os alunos aprendam para cada ano escolar, permitindo identificar os tipos de tarefas presentes nesse material.

Nesse sentido, a autora afirma que a “análise da *Parte Curso* possibilita, portanto, a produção de quartetos praxeológicos que serão testados e, talvez, modificados ao estudar a *Parte Atividades Propostas*” (BITTAR, 2017, p. 373). Assim, para a *Parte Atividades Propostas* são analisadas cada uma das questões propostas, identificando qual é a tarefa do aluno e as técnicas que são mobilizadas por eles para que as atividades sejam resolvidas e, para isso, toma-se como referência as praxeologias modeladas na parte anterior da análise.

A fase de *elaboração/identificação do quarteto praxeológico matemático* é o momento em que o pesquisador irá se posicionar diante dos dados produzidos nas etapas anteriores. Segundo Bittar (2017, p. 374), “a leitura para a elaboração do quarteto praxeológico matemático deve ser feita levando em consideração todos os elementos de cada página do livro, entretanto nem todos serão considerados na modelagem realizada”. Desse modo, é necessário que seja observado cada uma das partes que compõe o LD, página por página, inclusive os boxes de orientações, pois, por meio deles podem ser identificadas algumas justificativas para as técnicas que foram apresentadas.

Após o quarteto praxeológico matemático ter sido elaborado/identificado, o pesquisador passa para a fase da *elaboração/identificação da praxeologia didática*. Esse momento diz respeito à maneira como é proposto o estudo de um determinado conteúdo, desse modo, pretende-se verificar como é ensinado determinado conteúdo.

A última fase, a *análise das organizações modeladas*, pode ser caracterizada como o momento em que o pesquisador interpreta as informações obtidas por meio das organizações matemáticas e das organizações didáticas.

Salientamos que, devido ao objetivo da nossa pesquisa não está centrado na análise do LD, utilizamos o estudo de Bittar (2017) apenas como subsídio para verificar como o conteúdo área de figuras planas é apresentado no LD utilizado pelo sujeito desse estudo. Devido a isso, não aprofundamos as discussões referentes a tal estudo.

4.5.1 Apresentação do livro

O LD de Matemática adotado pela escola e utilizado pelo professor faz parte da coleção “Matemática: compreensão e prática” de Ênio Silveira, aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) em 2018. Em relação ao LD do 7º ano, ele é composto por 12 capítulos onde em cada um deles são apresentadas algumas seções, sendo elas denominadas por: Trocando Ideias, Apresentação dos Conteúdos, Um Pouco de História, Atividades, Lendo e Aprendendo, Resolvendo em Equipe e Trabalhando os Conhecimentos Adquiridos. Neste livro, o conteúdo matemático que adotamos em nossa investigação faz parte do décimo capítulo, destinado ao estudo de Grandezas e Medidas.

O capítulo sobre Grandezas e Medidas é composto pelos seguintes temas:

1. Situações que envolvem medições;
2. Área;
3. Área de figuras planas;

- Área de um retângulo;
 - Área de um paralelogramo;
 - Área de um triângulo;
 - Área de um trapézio;
 - Área de um losango;
4. Volume de um paralelepípedo reto-retângulo;
- Volume de um cubo;

Como foi dito anteriormente, em nossa pesquisa limitamos o nosso estudo para o conteúdo área de figuras planas. Desse modo, analisamos apenas o terceiro tema do capítulo 10, que se refere ao conteúdo citado.

Para o estudo desse tema, Silveira (2018a) organizou a abordagem a partir da apresentação de exemplos que servem como apoio para a explicação da teoria a ser desenvolvida e, logo após, são expostas as fórmulas que serão utilizadas para calcular a área das figuras. Percebemos, dessa forma, que a abordagem teórica ocorre de maneira breve, sem muitos detalhamentos e curiosidades, sendo reservadas apenas três páginas para abordar a área das seguintes figuras: retângulo, quadrado, paralelogramo, triângulo, trapézio e losango.

4.5.2 Tarefas e técnicas que preparam para o estudo de área de figuras planas

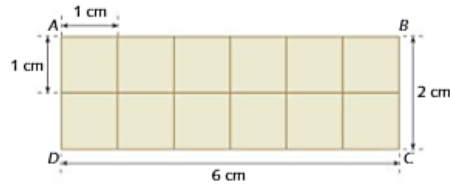
Área do retângulo

A primeira noção evidenciada no LD é a da área do retângulo. Para abordá-la, o autor toma como referência uma representação de um retângulo com base de medida 6 cm e altura de medida 2 cm, apresentada como sendo uma figura que pode ser decomposta por vários quadrados de área correspondente a 1 cm^2 , como podemos ver na Figura 5.

Figura 5 – Abordagem da área do retângulo presente no LD

● Área de um retângulo

Considere o retângulo $ABCD$ com base de medida 6 cm e altura de medida 2 cm.



Tomando como unidade de área um quadradinho com lado de 1 cm de comprimento, cuja área corresponde a 1 cm^2 , podemos observar que no retângulo $ABCD$ cabem exatamente 12 quadradinhos. Assim, verificamos que a área do retângulo $ABCD$ é igual a 12 cm^2 .

A área desse retângulo também pode ser obtida da seguinte maneira:

$$A = (6 \cdot 2) \text{ cm}^2 = 12 \text{ cm}^2$$

Fonte: Silveira (2018a, p. 237)

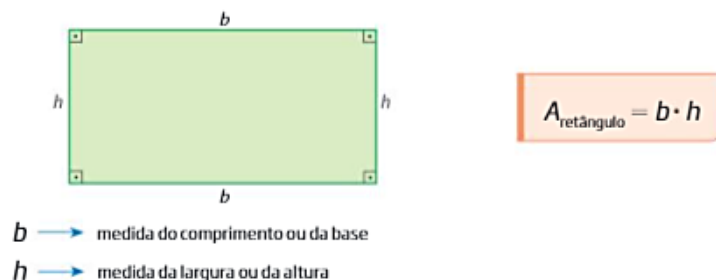
Partindo dessa representação, o autor dá início à explicação de como pode ser calculada a área dessa figura. Para isso, ele coloca em evidência duas maneiras: a primeira, por meio da ideia de quantos quadrados “cabem” no retângulo proposto; e a segunda, a partir da multiplicação das medidas desse retângulo.

Para o primeiro método, Silveira (2018a) pede para que seja adotado como unidade de área cada um dos quadrados que formam o retângulo e, após isso, relaciona a quantidade de quadrados que “cabem” no retângulo com a medida da sua área, chegando à conclusão de que a área possui medida igual a 12 cm^2 . Em relação ao segundo, o autor apenas apresenta como é efetuada a multiplicação entre as medidas, sem maiores explicações.

Após essas considerações, a fórmula para calcular a área do retângulo é evidenciada da seguinte maneira:

Figura 6 - Apresentação da fórmula para o cálculo da área do retângulo

Para um retângulo com base de medida b e altura de medida h , podemos escrever:



Fonte: Silveira (2018a, p. 237)

Podemos, então, verificar a existência do seguinte tipo de tarefa, o qual denotamos como T_1 .

- T_1 : Determinar a medida da área de uma figura plana.

Nessa situação, consideramos que obter a área de um retângulo é uma tarefa específica que pertence ao cálculo da área de uma figura plana. Desse modo, podemos modelá-la como sendo do subtipo $T_{1.1}$:

- $T_{1.1}$: Determinar a medida da área de um retângulo dadas as medidas da base e da altura.

Como vimos, para esse subtipo de tarefa, Silveira (2018a) levou em consideração a decomposição do retângulo, como também, a multiplicação das suas medidas. Assim, podemos associá-lo a duas técnicas, sendo elas:

- τ_1 : Cálculo da quantidade de superfícies unitárias que formam o retângulo.
- τ_2 : Cálculo da área do retângulo por meio da utilização da fórmula $A_{\text{retângulo}} = b \cdot h$.

Para a técnica τ_1 , observamos que ela pode ser desenvolvida multiplicando a quantidade de quadrados dispostos na coluna (ou na linha) pela quantidade de linhas (ou colunas), como também, pode ser feita a contagem unitária dos quadrados. Em relação à τ_2 , é necessário que seja identificado a medida da base e a da altura, que de acordo com a Figura 6 estão associadas ao lado horizontal e vertical do retângulo, respectivamente.

Área do quadrado

A área do quadrado é abordada tomando como referência o estudo da figura explorada anteriormente. No manual do professor (MP), verificamos que é sugerido ao docente que seja destacado que esse quadrilátero é um retângulo “especial”, visto que, possui dois pares de lados paralelos, quatro ângulos retos e todos os lados possuem a mesma medida.

Figura 7 - Abordagem da área do quadrado presente no LD

Área de um quadrado

O quadrado é um caso particular de retângulo cujos lados são congruentes. Então, podemos representar a área de um quadrado com lado de medida a assim:



Fonte: Silveira (2018a, p. 237)

Diante do que foi exposto, mesmo não estando explícito, identificamos um novo subtipo de tarefa proposto para o estudo de área de figuras planas, sendo ela:

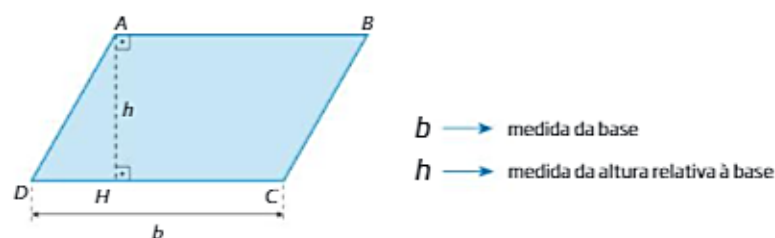
- T_{1.2}: Determinar a área de um quadrado dada a medida do seu lado.

No LD é apresentado que o cálculo da área do quadrado pode ser realizado seguindo o que foi estabelecido para a área do retângulo, ou seja, multiplicando o valor da medida dos seus lados. Desse modo, para resolver o subtipo de tarefa T_{1.2}, podemos utilizar a técnica τ_2 , em virtude de o quadrado possuir as mesmas características do retângulo, diferenciando apenas a igualdade da medida dos seus lados.

Área do paralelogramo

Para iniciar o estudo da figura em questão, Silveira (2018a) pede que seja considerado um paralelogramo de base \overline{DC} e altura \overline{AH} relativa à base \overline{DC} , como é mostrado na Figura 8.

Figura 8 - Representação de um paralelogramo presente no LD

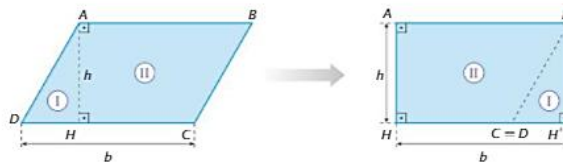


Fonte: Silveira (2018a, p. 238)

A partir dessa representação, o autor utiliza o método de decomposição de figuras planas para decompor o paralelogramo em dois polígonos distintos, sendo um deles um triângulo. Ao deslocar para o lado \overline{BC} o triângulo obtido, formou-se o retângulo $ABH'H$, cuja área já sabemos calcular. Posteriormente, o autor apresenta a fórmula para o cálculo da área de um paralelogramo como sendo o produto da medida da base pela medida da altura. Tomando como exemplo o paralelogramo da Figura 9, podemos chamar de base os lados paralelos \overline{AB} e \overline{DC} , e de altura a distância entre uma das bases e o seu lado oposto.

Figura 9 - Abordagem da área do paralelogramo presente no LD

O paralelogramo $ABCD$ pode ser decomposto em dois polígonos que identificaremos por ① e ②. Com os polígonos ① e ② podemos compor o retângulo $ABH'H$, conforme ilustração abaixo.



Observe que o paralelogramo e o retângulo acima são figuras equivalentes e, portanto, têm mesma área.

Para um paralelogramo com base de medida b e altura relativa a essa base, de medida h , podemos escrever:

$$A_{\text{paralelogramo}} = b \cdot h$$

Fonte: Silveira (2018a, p. 238)

Diante disso, observamos a presença do seguinte subtipo de tarefa:

- $T_{1.3}$: Determinar a área de um paralelogramo dadas as medidas da base e da altura.

Como vimos, para resolver esse tipo de tarefa o autor leva em consideração o que estabelecemos em τ_2 , visto que, o cálculo da área do paralelogramo ocorre de maneira semelhante ao da área do retângulo. Desse modo, $T_{1.3}$ pode ser associada à técnica τ_2 , que já apresentamos anteriormente.

Área do triângulo

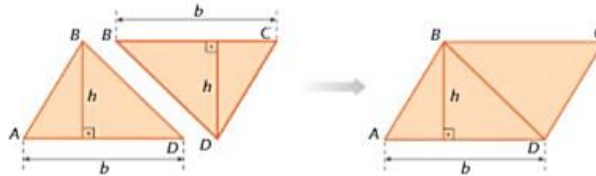
Em relação à área do triângulo, Silveira (2018a) apresenta o conteúdo a partir da justaposição de dois triângulos congruentes, com base de medida b e altura relativa à base de medida h , como vemos na Figura 10.

Figura 10 - Abordagem da área do triângulo presente no LD

● Área de um triângulo

Considere dois triângulos congruentes ABD e CDB , com base de medida b e altura relativa à base de medida h .

Justapondo esses dois triângulos, eles formam o paralelogramo $ABCD$, como mostram as figuras abaixo.



Fonte: Silveira (2018a, p. 238)

Posteriormente, é destacado no LD que o cálculo da área da figura em questão pode ser desenvolvido a partir da área de um paralelogramo, pois, considerando a congruência dos dois triângulos é deduzido que a medida da área será igual à metade da área do paralelogramo.

Figura 11 - Fórmula para o cálculo da área de um triângulo

Como os dois triângulos são congruentes, podemos afirmar que a área do triângulo é igual à metade da área do paralelogramo.

Portanto, a área de um triângulo é dada por:

$$A_{\text{triângulo}} = \frac{b \cdot h}{2}$$

Fonte: Silveira (2018a, p. 238)

Diante dessas considerações, observamos que no LD o estudo de área de triângulos é abordado, inicialmente, por meio do seguinte subtipo de tarefa:

- T_{1.4}: Determinar a área do triângulo dadas a medida da base e da altura.

Associada a esse subtipo de tarefa, percebemos a presença de uma nova técnica, a qual chamamos de τ_3 , visto que, para resolvê-la é necessário que os valores das medidas da base e da altura sejam conhecidos pelos estudantes, para que as operações básicas contidas na fórmula se tornem possíveis. Desse modo, descrevemos τ_3 da seguinte maneira:

- τ_3 : Cálculo da área do triângulo por meio da utilização da fórmula $A_{\text{triângulo}} = \frac{b \cdot h}{2}$.

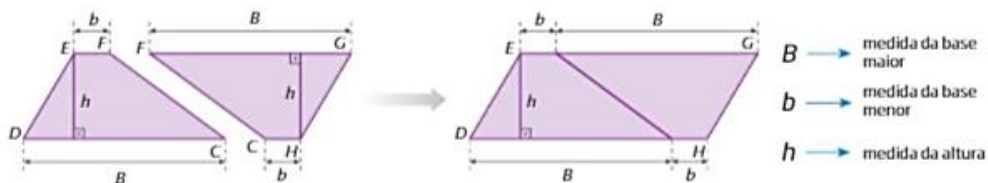
Área do trapézio

No LD, o estudo da área do trapézio é apresentado de maneira semelhante às anteriores, levando em consideração o processo de composição de figuras planas. Desse modo, o autor optou por expor o conteúdo por meio da justaposição de dois trapézios congruentes com medida da base maior igual a B , base menor de medida b e altura h .

Figura 12 - Abordagem da área do trapézio presente no LD

● Área de um trapézio

Considere os trapézios congruentes $CDEF$ e $FGHC$ de medidas com base B e b e altura h .
Compondo um paralelogramo com esses dois trapézios, temos:



Fonte: Silveira (2018a, p. 239)

Esse método foi utilizado para mostrar que a área da figura em questão pode ser determinada tomando como ponto de partida os conhecimentos obtidos durante o estudo da área do paralelogramo. Assim sendo, ao fazer a justaposição dos trapézios, o autor obteve um paralelogramo com altura de medida igual à da figura que o compõe e, em relação à medida da sua base, determinada a partir da soma da medida das bases dos trapézios, ou seja, $(B + b)$.

A partir dessas ideias, Silveira (2018a) conclui que a área dos trapézios é a metade da área do paralelogramo formado por eles, como é apresentado na Figura 13.

Figura 13 - Fórmula para o cálculo da área do trapézio

Observe que dois trapézios congruentes formam o paralelogramo $DEGH$ com base de medida $(B + b)$ e altura, relativa a essa base, de medida h . Portanto, a área de cada um desses trapézios é igual à metade da área do paralelogramo $EGHD$.

Portanto, a área de um trapézio é dada por:

$$A_{\text{trapézio}} = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

Fonte: Silveira (2018a, p. 239)

Desse modo, podemos verificar a existência de mais um subtipo de tarefa associado à tarefa T_1 , sendo ela:

- $T_{1,5}$: Determinar a área de um trapézio dadas as medidas das bases e da altura.

Para esse subtipo de tarefa, notamos que o autor considera a aplicação da fórmula $A_{trapézio} = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$ como uma das técnicas para a resolução de T_5 . Assim, podemos descrevê-la do seguinte modo:

- τ_4 : Cálculo da área de um trapézio por meio da aplicação da fórmula $A_{trapézio} = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$.

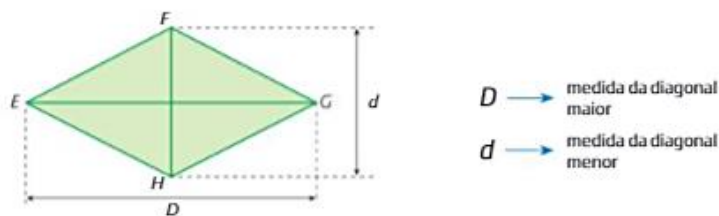
Área do losango

No que diz respeito à área do losango, o conteúdo é iniciado com a apresentação de alguns componentes essenciais para o cálculo da área dessa figura, como a medida diagonal maior denominada por D e a medida da diagonal menor, nomeada como d .

Figura 14 - Abordagem da área do losango apresentada no LD

● Área de um losango

Considere o losango $EFGH$ de diagonais com medidas D e d .

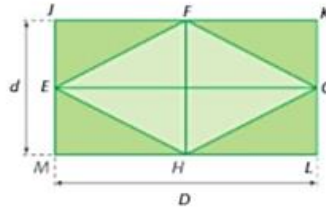


Fonte: Silveira (2018a, p. 239)

Após apresentadas as diagonais, o autor construiu um retângulo cujos lados possuem os vértices da figura inicial. A partir dessa construção pode ser notado que as medidas do retângulo são iguais às medidas das diagonais do losango e, além disso, há a presença de oito triângulos congruentes em sua composição, os quais quatro deles pertencem à primeira figura, chegando à conclusão de que a área de um losango é correspondente à metade da medida da área de um retângulo.

Figura 15 - Fórmula para o cálculo da área do losango

Construímos o retângulo $JKLM$ cujos lados contêm os vértices do losango $EFGH$. Veja:



Observe que o retângulo obtido é formado por oito triângulos congruentes, dos quais quatro deles formam o losango.

Assim, a área do losango $EFGH$ corresponde à metade da área do retângulo $JKLM$.

Portanto, a área de um losango é dada por:

$$A_{\text{losango}} = \frac{D \cdot d}{2}$$

Fonte: Silveira (2018a, p. 239)

Diante do exposto, verificamos que no LD é colocado mais um subtipo de tarefa referente ao conteúdo de área de figuras planas, sendo associada a ela uma nova técnica, como vemos a seguir:

- $T_{1.6}$: Determinar a área de um losango dadas as medidas das diagonais.

A técnica τ_5 associada a ela se refere à aplicação dos valores das medidas das diagonais do losango na fórmula destacada na Figura 15, para que a área seja calculada. Assim, a descrevemos como sendo:

- τ_5 : Cálculo da área de um losango a partir da fórmula $A_{\text{losango}} = \frac{D \cdot d}{2}$.

Após a introdução desses conceitos referentes ao cálculo da área de figuras planas, iniciamos a análise da seção *Atividades* presente no LD. Nessa seção, verificamos que alguns dos exercícios propostos podem ser classificados de acordo com o tipo de tarefa apresentado anteriormente, ou seja, tarefas do tipo T_1 (Determinar a medida da área de uma figura plana) foram bastante presentes, no total de 13 tarefas, as quais podem ser resolvidas utilizando as técnicas destacadas até o presente momento. Além disso, notamos também a presença de novos tipos de tarefas e técnicas que serão descritas a seguir.

Em uma das atividades é proposto que o aluno determine a medida da altura de um retângulo, tendo conhecimento da área e da medida da base dessa figura. Identificamos essa tarefa como sendo do tipo T₆:

- T₆: Determinar a medida da altura de um retângulo.

Para resolvê-la, os estudantes devem substituir o valor da área e da medida da base na fórmula utilizada para realizar o cálculo da área do retângulo e, logo após, fazer as operações matemáticas necessárias. Dessa forma, podemos dizer que a técnica associada à T₆ pode ser descrita da seguinte maneira:

- τ_6 : Cálculo da altura do retângulo por meio da fórmula $A_{\text{retângulo}} = b \cdot h$.

O próximo exercício apresentado na seção *Atividades* tem como objetivo determinar as medidas de um determinado retângulo tomando como base algumas informações evidenciadas no enunciado da questão, como pode ser observado na Figura 16.

Figura 16 – Atividade 3 proposta no LD

3 A área de um retângulo é 30 m². Aumentando 1 m de cada lado, a área aumenta 12 m². Quais são as medidas desse retângulo?

Fonte: Silveira (2018a, p. 240)

Diante dessa questão foi possível identificar um novo tipo de tarefa associado ao conteúdo de área de figuras planas. Denominamos essa tarefa como sendo T₇ e a descrevemos a seguir.

- T₇: Determinar as medidas de um retângulo a partir da sua área.

Referente a essa tarefa, no MP são apresentadas algumas orientações para a sua resolução, destacando o procedimento a ser seguido para a obtenção dos resultados. Assim, Silveira (2018a) expõe que caso os alunos sintam dificuldades em resolver a atividade, o professor deve orientá-los a escrever diferentes multiplicações que resultem em 30 m² e, após verificá-las, os estudantes deverão determinar em qual delas a área irá aumentar em 12 m² ao

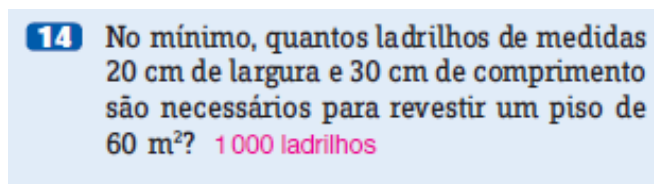
ampliar 1 m em cada um dos lados do retângulo. Além disso, outra maneira de resolver a tarefa T₇ seria representar diferentes retângulos com área igual a 30 m² em uma malha quadriculada e, logo após, identificar qual figura irá aumentar a área em 12 m² após acrescentar 1 m em seus lados.

Diante do exposto, podemos afirmar que existem duas técnicas associadas à T₇, as quais descrevemos a seguir.

- τ_6 : Escrever diferentes multiplicações que resultam na área desejada e verificar, após a ampliação das medidas, qual delas irá aumentar a área no valor determinado.
- τ_7 : Representar retângulos com a área desejada e identificar, após ampliar as suas medidas, qual delas irá aumentar a área no valor determinado.

Ainda na mesma seção, encontramos uma atividade cujo contexto é propor que os estudantes identifiquem a quantidade de ladrilhos necessários para cobrir um piso de 60 m², como vemos na Figura 17. De acordo com o MP, nessa questão, os alunos devem ter conhecimentos sobre relação entre as unidades de comprimentos e de área, visto que, a conversão das unidades de medidas é necessária para resolvê-la.

Figura 17 - Atividade 14 proposta no LD



Fonte: Silveira (2018a, p. 240)

Assim, entendemos que essa atividade se apresenta como um novo tipo de tarefa, que modelamos como sendo do tipo T₈:

- T₈: Calcular a quantidade de ladrilhos necessários para revestir uma determinada área.

Ao observar o MP, percebemos que para conseguir solucionar a questão, os alunos devem determinar a área de cada ladrilho, seja em metros quadrados ou em centímetros quadrados. Caso optem pela primeira opção, os estudantes precisam apenas efetuar a divisão entre a área do piso e a do ladrilho. No entanto, ao escolher resolver a atividade utilizando

centímetros quadrados, eles têm que converter a unidade de medida da área do piso antes de efetuar a divisão, visto que, ambas as áreas ficariam com unidades de medidas diferentes, impossibilitando chegar no resultado esperado.

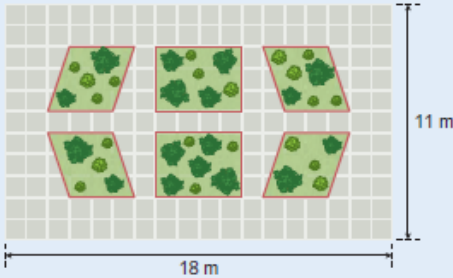
Diante disso, identificamos que τ_2 , destacada durante a apresentação do conteúdo, é a primeira técnica utilizada para resolver a atividade, pois, inicialmente deve ser calculada a área dos ladrilhos. No decorrer da resolução, notamos a existência de outras técnicas, as quais descrevemos a seguir:

- τ_8 : Converter a unidade de medida da área do ladrilho para m^2 ou do piso a ser revestido para cm^2 .
- τ_9 : Efetuar a divisão entre a área a ser revestida e a do ladrilho.

Além da questão apresentada anteriormente, na seção *Atividades* é proposto um problema que versa sobre uma reforma a ser realizada no pátio externo de uma empresa, como podemos ver na Figura 18.

Figura 18 - Atividade 17 proposta no LD

17 Uma empresa fará a reforma de seu pátio externo. Nessa reforma, o revestimento do piso será trocado e serão criadas 6 áreas para jardinagem, conforme a planta a seguir.



Sabendo que, na planta, o piso foi representado por quadradinhos de mesma medida, determine:

- a área total destinada à jardinagem;
 $60 m^2$
- a área que será revestida por granito, representada pelos quadradinhos em cinza. $138 m^2$

Fonte: Silveira (2018a, p. 241)

Para o item (a) dessa questão, é esperado que os alunos utilizem os quadradinhos que representam o piso para deduzir que os quatro paralelogramos que formam o jardim possuem

três metros de base e três metros de altura, concluindo que as suas áreas são de 9 m^2 e, como os dois retângulos possuem quatro metros de base e três de altura, logo, possuem 12 m^2 . Desse modo, ao somar as áreas obtidas, têm-se que a área à jardinagem será de 60 m^2 . (SILVEIRA, 2018a). Em relação ao item (b), a orientação apresentada no MP é a de que a área do piso pode ser obtida subtraindo a área total pela área destinada à jardinagem, chegando à conclusão de que possui 138 m^2 .

Diante do exposto, podemos inferir que essa atividade pode ser caracterizada por meio dos subtipos de tarefas evidenciados anteriormente, sendo eles: $T_{1.1}$ (Determinar a medida da área de um retângulo dadas as medidas da base e da altura) e $T_{1.3}$ (Determinar a área de um paralelogramo dadas as medidas da base e da altura). Assim, as técnicas mobilizadas para solucioná-las também são as mesmas, sendo acrescentadas de duas novas denominadas como τ_{10} e τ_{11} .

- τ_{10} : Somar as áreas dos retângulos e paralelogramos.
- τ_{11} : Subtrair as áreas dos retângulos e paralelogramos da área total.

Descritos, então, os principais elementos propostos no LD para o ensino do conteúdo área de figuras planas, compreendemos alguns aspectos matemáticos que podem ser considerados no momento da tomada de decisões didáticas, visto que, esse é um dos principais instrumentos utilizados pelo docente no planejamento das suas aulas.

A seguir apresentamos o percurso metodológico que norteou o desenvolvimento dessa pesquisa, destacando os instrumentos utilizados para a produção dos dados e como foram analisados.

5 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa está relacionada ao conjunto de métodos ou caminhos que são percorridos no processo da pesquisa e sua sistematização. [...] envolve os caminhos e as opções tomadas na busca por compreensões e interpretações sobre a interrogação formulada. (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018, p. 29).

Neste capítulo, objetivando expor o percurso metodológico adotado para atingir os objetivos propostos nesse estudo, explicitamos como a investigação foi desenvolvida apresentando as características da pesquisa, o sujeito participante, os instrumentos utilizados para a produção dos dados, como também as etapas e os critérios definidos para analisá-los.

5.1 Uma abordagem qualitativa

Diante de tudo o que foi abordado até aqui, a presente pesquisa está inserida no contexto das investigações realizadas na área da Educação Matemática, especificamente no que diz respeito às que visam refletir sobre o ensino de Grandezas e Medidas, visto que foi desenvolvida com a intenção de conhecer os fatores decisoriais que influenciam a atividade de um professor de Matemática sobre o conteúdo área de figuras planas, sejam nos momentos didáticos ou a-didáticos.

Considerando a problemática do nosso estudo, a metodologia adotada pode ser caracterizada, quanto a sua abordagem, como qualitativa. Em relação a isso, Ludke e André (2013) afirmam que o pesquisador, no momento em que está realizando uma pesquisa qualitativa, tem interesse em verificar como o problema se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas, não centrando a sua investigação em dados numéricos.

Desse modo, é evidente que os dados qualitativos são produzidos a partir do contato direto do pesquisador e do ambiente no qual a problemática está inserida, dando mais ênfase ao processo do que apenas aos resultados, destacando as perspectivas dos sujeitos participantes. (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Nesse sentido, o pesquisador assume um papel bastante importante para conduzir a investigação, pois além das perspectivas dos sujeitos e do contexto no qual está inserida a pesquisa, ele também deve considerar os objetivos delimitados, o momento no qual foi desenvolvida, a situação dos sujeitos e dentre outras variáveis que podem trazer informações pertinentes para o estudo.

Frente a esse pensamento, a pesquisa qualitativa não será utilizada em nosso estudo como objeção aos dados quantitativos, mas sim como uma metodologia que nos possibilita subsídios para compreender e refletir problemáticas do cenário educacional. Esse direcionamento nos permitiu uma maior flexibilização dos planos traçados para o desenvolvimento do estudo, visto que, outra característica da pesquisa qualitativa é a diversidade de instrumentos que podem ser utilizados para a produção dos dados, como: entrevista, questionário, observação, gravação de aula, e entre outros.

Com relação ao nosso trabalho, os dados foram produzidos levando em consideração as concepções do professor sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, a sua experiência profissional e o planejamento, permitindo compreender de maneira mais detalhada a problemática da pesquisa.

5.2 Contexto geral da pesquisa

Por meio desse estudo, tivemos como finalidade analisar os fatores que influenciaram nas decisões didáticas de um professor de Matemática durante a sua atividade docente referente ao ensino do conteúdo área de figuras planas. Diante disso, nos próximos parágrafos iremos apresentar os elementos relacionados ao percurso metodológico adotado para atingirmos o objetivo proposto.

Para essa investigação escolhemos como sujeito um professor com formação em licenciatura em Matemática e mestrado em Matemática, atuante nos anos finais do Ensino Fundamental, em uma escola pública da rede municipal da cidade de Lagoa de Dentro – PB. No que diz respeito à experiência em sala de aula, destacamos que o profissional leciona a disciplina citada há 10 anos, sendo seis em escolas particulares e quatro na rede pública municipal e estadual mediante vínculo efetivo.

Além dessas informações, salientamos que a escolha desse profissional foi essencial para a construção dos dados do nosso estudo, visto que, o mesmo contribuiu disponibilizando informações referentes ao planejamento de suas aulas sobre o conteúdo focado nessa pesquisa, como também cedeu uma das suas turmas para que pudéssemos fazer o acompanhamento da execução dos planos de ensino que foram elaborados.

Devido à necessidade em acompanhar a construção e o desenvolvimento dos planos de ensino referente ao conteúdo área de figuras planas, escolhemos, dentre as turmas que o sujeito da pesquisa leciona, uma do 7º ano. A sua escolha se justifica pelo fato de o conteúdo citado fazer parte do currículo escolar, na disciplina de Matemática, durante essa etapa escolar.

Em relação à escolha do saber matemático, compreendemos que o conteúdo citado pode oferecer um vasto conhecimento aos estudantes, pois além de apresentar os conceitos formais estabelecidos nessa área do conhecimento, pode proporcionar também um reconhecimento dos conceitos abstratos da Matemática no cotidiano dos alunos, como também estabelecer relações com outros conteúdos, como por exemplo: fração, equação, produtos notáveis e entre outros. Nesse sentido, a abrangência e importância do conteúdo área de figuras planas motivaram o nosso estudo, visto que, consideramos pertinente investigar a maneira como as decisões didáticas do professor se estabelecem durante o seu ensino.

Nessa perspectiva, para que a investigação sobre as decisões didáticas do professor tomadas durante o contexto do ensino do conteúdo área de figuras planas se tornasse possível, situamos a pesquisa a partir das etapas apresentadas nos Níveis da Atividade do Professor, propostos por Margolinas (2002).

Retomando o que já foi dito antes, ao planejar uma aula, o docente determina como será realizada a sua prática futura, levando em consideração as suas concepções sobre a disciplina, o conteúdo a ser ensinado, as metodologias que podem ser aplicadas e as maneiras de aprendizagem dos seus alunos. Dessa forma, consideramos importante centrar o nosso estudo nos dois momentos citados anteriormente, devido ser a partir deles que temos a oportunidade de observar os aspectos que influenciam nas decisões didáticas do professor, as quais atribuímos estar relacionadas a elementos inerentes à profissão docente, como é evidenciado por Bessot (2019) na categorização dos fatores decisoriais da atividade do professor.

Além disso, consideramos que os níveis analisados nesse estudo estabelecem relações com as praxeologias matemáticas propostas na TAD. Essa relação nos proporcionou subsídios para analisar como ocorre a tomada de decisões didáticas do sujeito da nossa pesquisa, visto que ao refletir sobre a maneira como vai abordar um conteúdo, as atividades mais adequadas, o que deve ser aprendido e dentre outras, o docente organiza o saber matemático a ser ensinado a partir de praxeologias, fator essencial para compreendermos as condições e restrições que são estabelecidas durante o ensino do conteúdo área de figuras planas nesse contexto.

5.3 Etapas e procedimentos da pesquisa

Antes de iniciarmos a apresentação das etapas que integraram esse estudo, consideramos importante destacar os impactos causados em decorrência da pandemia causada pela Covid-19, que afetou de forma significativa diversas áreas da sociedade, sobretudo a educacional. Diante desse cenário, o distanciamento social se tornou uma das medidas necessárias para evitar o

contágio, ocasionando a suspensão das aulas presenciais em todo o país, de março de 2020 até o momento em que as investigações estavam sendo realizadas.

Após a publicação do parecer n° 5/2020 pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), o qual estabelecia diretrizes de orientação para as instituições de ensino básico e superior realizarem as suas atividades durante a pandemia do novo coronavírus, o ensino passou a ser desenvolvido de maneira remota, afetando consideravelmente o andamento da pesquisa.

Em relação à escola na qual está situado nosso estudo, as aulas ocorreram por meio do envio de atividades impressas, para os alunos que não possuem acesso à internet; e pelo *Whatsapp*¹, para aqueles que têm condições de acompanhar as tarefas por esse aplicativo, assim, não houveram aulas síncronas para que as possíveis dúvidas dos discentes pudessem ser sanadas. Dessa forma, faz-se necessário explicitar que algumas etapas de investigação ficaram comprometidas, como por exemplo, a análise do nível didático (Nível 0) e o de observação da atividade dos alunos (Nível -1).

Para driblar as dificuldades que foram surgindo, realizamos algumas adaptações nos momentos em que os dados foram produzidos para que o prosseguimento da pesquisa se tornasse possível seguindo os objetivos propostos. No decorrer desse tópico, iremos dissertar sobre como sucedeu a produção dos dados do nosso estudo.

Quanto aos procedimentos que foram adotados para a produção dos dados, fizemos o uso de duas entrevistas semiestruturadas, que foram aplicadas em momentos distintos da investigação, e do diário de bordo. Isto posto, nosso percurso metodológico foi composto por quatro etapas, as quais foram delineadas visando atingir o objetivo geral dessa pesquisa.

Durante a *primeira etapa* ocorreu a aplicação de uma entrevista, cuja finalidade foi obtermos informações detalhadas sobre o perfil profissional do sujeito pesquisado, a sua formação acadêmica, alguns dados importantes em relação à sua experiência docente, como também a visão do professor sobre o ensino do conteúdo área de figuras planas.

Destacamos nesse momento que as entrevistas são instrumentos comumente utilizados na pesquisa qualitativa, e conforme Bodgan e Biklen (1994), elas assumem características próprias de acordo com a sua estruturação, ou seja, podem ser estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas. Em nossa pesquisa, consideramos pertinente utilizarmos a semiestruturada, por esta nos permitir levantar outros questionamentos no decorrer da entrevista, além daqueles que foram previamente estabelecidos em um roteiro elaborado pelo autor desse estudo, no qual foram priorizadas perguntas abertas.

¹ O WhatsApp é um aplicativo liberado para diversas plataformas, cujo objetivo é o envio de mensagens instantâneas pelos usuários, como também a realização de chamadas de voz e de vídeo.

Assim, esse instrumento foi utilizado como subsídio para levantar informações sobre os Níveis +3, +2 e +1 da atividade do professor, uma vez que a partir dele identificamos os conhecimentos sobre o ensino e a aprendizagem que foram mobilizados durante o planejamento das aulas e compreendemos os fatores que levaram o professor a tomar algumas decisões.

Essa entrevista aconteceu por meio de um encontro síncrono pela plataforma *Google Meet*, em virtude dos protocolos que deveriam ser seguidos devido à pandemia. No decorrer do seu desenvolvimento, realizamos indagações relacionadas ao perfil profissional do professor, com a finalidade de obtermos dados sobre a sua experiência docente, como também, referentes a sua visão sobre o ensino do conteúdo área de figuras planas. Salientamos que os questionamentos eram ampliados à medida em que surgia necessidade, visto que, durante a conversa novas perguntas foram surgindo.

Na *segunda etapa*, realizamos uma análise da como o saber matemático em jogo neste estudo está organizado no LD utilizado pelo professor participante da pesquisa. Para tanto, tomamos como referência o modelo proposto por Bittar (2017) que utiliza a TAD como uma teoria que possibilita a análise de LD a partir de cinco fases: a escolha do livro a ser analisado; a divisão do material analisado entre Curso e Atividades Propostas; elaboração ou identificação do quarteto praxeológico matemático; elaboração ou identificação do quarteto praxeológico didático; e a análise das organizações modeladas.

Dessa forma, a partir dessa etapa foi possível verificar a maneira como o conteúdo área de figuras planas é apresentado, como também foi um material essencial para compreendermos como ocorre a construção didática sobre área de figuras planas e como o LD influencia o docente nesse momento, uma vez que, é o seu principal recurso de apoio.

Durante a *terceira etapa* da pesquisa fizemos o uso do diário de bordo, o qual foi preenchido pelo professor durante cada ação realizada. Em relação a esse instrumento, o mesmo era composto uma ficha, formada por seis colunas, que deveria ser preenchida a cada momento em que o docente realizava o planejamento das suas aulas. Cada coluna versou sobre informações distintas, porém complementares, do plano de ensino do professor, como é mostrado no Quadro 5.

Quadro 5 - Diário de bordo

Data do planejamento	Atividades do professor	Lugar	Fontes utilizadas ou não utilizadas	Justificativa	Comentários
-----------------------------	--------------------------------	--------------	--	----------------------	--------------------

O dia em que foi realizada a atividade docente.	Todas as atividades que foram realizadas pelo professor.	Sala de aula, laboratório, sala dos professores, em casa, ...	Indicar as fontes que foram utilizadas e se as mesmas foram modificadas; também indicar quando não forem utilizadas nenhuma fonte.	Explicitar o porquê da (as) escolha (as).	Inserir outras informações que achar pertinente.
---	--	---	--	---	--

Fonte: Adaptado de Bessot (2019).

Por meio desse instrumento foi possível acompanhar a atividade docente de maneira mais ampla, pois, à medida em que o diário de bordo foi preenchido, o docente foi levado a externar informações gerais sobre como ocorreu o planejamento das aulas, explicar as ações que foram tomadas, sobretudo os recursos que foram utilizados.

Salientamos que inicialmente o instrumento em questão seria utilizado em dois momentos da atividade docente: no primeiro momento, as fichas seriam preenchidas antes da realização das aulas, durante o planejamento do professor, no Nível +1; no segundo, o foco seria a realização das aulas, isto é, as fichas iriam ser preenchidas após o término de cada aula, visto que, pretendíamos identificar as decisões didáticas tomadas pelo professor durante o Nível 0. No entanto, devido ao contexto explicitado no início deste tópico, centramos o seu preenchimento apenas no Nível +1.

A *quarta etapa* da pesquisa ocorreu com a aplicação de uma segunda entrevista, realizada com o objetivo de compreender as informações obtidas pelo diário de bordo e pela primeira entrevista. Consideramos essa uma etapa importante para o nosso estudo, pois a partir dela foi possível identificar elementos complementares para a análise dos Níveis +2 e +1.

Entendemos que, por meio das etapas adotadas, produzimos os dados necessários para atingir o objetivo proposto nesse estudo, visto que, conseguimos levantar elementos suficientes para realizarmos as análises das decisões didáticas do professor em cada um dos níveis propostos na pesquisa. Além disso, ressaltamos que as informações obtidas nesse estudo tiveram interesse puramente acadêmico, assim, durante todo o caminho metodológico

percorrido, prezamos pelo sigilo de identificação da instituição escolar, como também do professor investigado.

5.4 Critérios para análise dos dados

Como explicitamos anteriormente, os dados foram produzidos em etapas distintas, levando em consideração cada um dos níveis da atividade do professor a que se refere esta pesquisa. Dessa forma, a partir dos instrumentos utilizados acreditamos que conseguimos levantar os dados necessários para realizar a discussão sobre os fatores que influenciaram as decisões didáticas tomadas pelo profissional investigado.

O processo da análise conduziu-se em torno das macrodecisões, ou seja, nos Níveis +3, +2 e +1; e das microdecisões compreendidas a partir dos Níveis 0 e -1. Em outras palavras, foi norteada pelas decisões tomadas pelo professor no momento em que o seu projeto de ensino foi desenvolvido e naquelas realizadas de forma imediata durante a interação direta com os alunos.

Para investigar os Níveis +3, +2 e +1, consideramos o contexto geral do trabalho docente referente ao conteúdo área de figuras planas, no momento em que antecede a preparação das atividades a serem realizadas pelos alunos durante a aula e a preparação dessas atividades. Com relação aos Níveis 0 e -1, salientamos que devido às implicações do ensino remoto durante o desenvolvimento desse estudo, as análises dos fatores de decisões didáticas nesses níveis ficaram comprometidas, visto que, não houveram momentos síncronos durante a realização das aulas, nem interações entre o professor e os alunos, impossibilitando a nossa investigação.

6 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, apresentamos a discussão sobre os dados produzidos no decorrer do desenvolvimento desse estudo. Para organizarmos tal discussão, tomamos como base os níveis da atividade do professor (MARGOLINAS, 2002), visto que, buscamos identificar, a partir das informações obtidas, os fatores que influenciaram as decisões didáticas tomadas pelo professor.

Nesse sentido, primeiramente, direcionamos o nosso olhar para as decisões didáticas realizadas no Nível +3, em relação ao que diz respeito aos valores e concepções do professor sobre o ensino e a aprendizagem. Posteriormente, fizemos algumas considerações com foco nas decisões tomadas no Nível +2, o qual se refere ao momento em que o professor constrói o ensino do conteúdo citado no decorrer desse trabalho. Por último, destacamos os elementos observados no Nível +1, onde conseguimos refletir sobre as decisões didáticas tomadas durante o planejamento do professor.

6.1 Decisões didáticas presentes no Nível +3

Para compreendermos como as decisões didáticas do professor são influenciadas, não podemos direcionar a investigação apenas para os momentos em que ele desenvolve o seu trabalho internamente em sala de aula. Seguindo o que foi refletido no decorrer desse trabalho, a atividade docente é constituída por diferentes níveis nos quais podem ser identificados elementos pertinentes para pensar sobre o trabalho desse profissional nos momentos em que ocorre a tomada de decisões didáticas.

Seguindo o percurso metodológico adotado para esse estudo, apresentamos nesse tópico, os elementos presentes no Nível +3 que consideramos importantes para entender como as decisões didáticas tomadas pelo sujeito dessa pesquisa foram influenciadas. Para tanto, conversamos com o professor sobre os conhecimentos mobilizados por ele sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, como também aqueles relacionados ao próprio saber matemático.

Com a finalidade de refletimos sobre as decisões didáticas presentes nesse momento, procuramos observar as falas do professor durante a entrevista, com base no referencial teórico apresentado no capítulo 4 desta dissertação. No decorrer da mesma, conseguimos apontar conforme Bessot (2019), a presença dos fatores externos, devido ao docente tomar as suas

decisões com base nas diretrizes curriculares da instituição em que leciona, como também no seu entorno social.

Relembramos que, devido ao cenário atípico ocasionado pela pandemia do Covid-19, o ensino na escola onde foi desenvolvida a pesquisa tem ocorrido de maneira remota, por meio do envio de atividades impressas e on-line. Diante disso, notamos uma grande influência dos fatores externos do tipo circunstanciais, pois, antes de planejar uma aula, o docente reflete sobre como deve ser o ensino de Matemática a partir das orientações institucionais impostas para o seu trabalho durante o ensino remoto.

Ao perguntarmos quais são essas orientações, o professor argumentou que a definição dos objetivos, dos conteúdos, como também dos métodos que norteiam a sua prática devem estar em consonância com documentos como a LDB, a BNCC, o PPP e dentre outros. Essa justificativa pode ser observada no trecho a seguir:

Professor: Da instituição a gente vai ter como base o Projeto Político-Pedagógico (PPP) e o regimento interno da escola, esses são os dois documentos mais específicos da escola que vai nos orientar sobre como é que vai ser essa prática dentro da sala de aula e na escola como um todo. Além desses documentos que são bem específicos da escola, nós temos a Proposta Curricular Paraibana que é baseada na BNCC, a própria BNCC, as Diretrizes do Ensino Fundamental, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que, por mais desatualizado que seja, ainda é uma base para esse planejamento, e documentos como a LDB, que são mais relativos à legislação, mas que de certa forma também influencia no nosso trabalho.

De acordo com a BNCC, nos anos finais do Ensino Fundamental o domínio das Grandezas e Medidas deve proporcionar aos estudantes o reconhecimento de área como sendo uma grandeza associada às figuras geométricas, como forma de favorecer a resolução de problemas que as envolvam.

Indo de encontro com essas ideias, o currículo de Matemática proposto no PPP da escola campo da pesquisa apresenta que essas habilidades estão relacionadas com conteúdo área de figuras planas. Seguindo essas orientações, o docente decidiu desenvolver o ensino desse conteúdo por meio da equivalência entre áreas de figuras que podem ser decompostas em triângulos e quadriláteros.

Além do exposto, outro fator decisional presente nesse momento é o do tipo epistêmico, que segundo Bessot (2019), são fatores que podem contemplar todos os elementos que compõem a relação do professor com a pedagogia, ou seja, como ele compreende o ensino e a aprendizagem da disciplina em questão. Diante disso, questionamos o professor sobre como são organizadas as atividades e, a partir disso, notamos que ele tomou a decisão de estruturá-

las de modo que possibilite aos alunos uma maior facilidade na resolução das mesmas, apresentando como justificativa que:

Professor: Vai depender muito de conteúdo para conteúdo. Algumas atividades vão estar dentro da própria estrutura de estudo do aluno, em que ele vai pegar o livro didático, vai começar a estudar e vai precisar criar um conceito. Daí, vai ter uma atividade que vai ajudar ele a criar um conceito. Algumas outras vão ter um roteiro de estudo, com explicação sobre cada um dos tópicos e no final vai ter um exercício para que ele possa fixar e colocar o que ele realmente aprendeu daquele estudo. Outras terão exemplos antes, para que eles possam reproduzir depois. A gente sabe que não é o modelo mais adequado para que se aprenda Matemática, mas considerando que ele vai estar sozinho e que ele não vai ter outro tipo de instrução ou alguém para orientar e mediar, ele vai precisar de alguma coisa prática que lhe permita enxergar e através do que ele consiga enxergar, consiga reproduzir.

De acordo com esse pensamento do professor, o ensino de Matemática deve ser pensando para além dos exercícios de repetição, no entanto, devido ao contato com os alunos ter sido comprometido por consequência da pandemia, se tornou necessário que em algumas atividades fosse utilizado um ensino mais técnico, baseado em exercícios compostos por exemplos que ajudassem os estudantes durante a resolução. Compreendemos então, que as técnicas necessárias para a resolução das atividades são entregues previamente pelo professor, pois, de acordo com o trecho acima, os estudantes só obtêm resultados satisfatórios, caso consigam reproduzir nos demais exercícios, as técnicas utilizadas no exemplo.

Além disso, a partir do trecho apresentado compreendemos que para o professor, o termo “criar um conceito” possui um significado semelhante ao de construção e formulação de ideias. Assim, essa fala nos permitiu inferir que em alguns momentos ele decide por utilizar atividades com o objetivo de construir conceitos, ou seja, o docente elabora situações em que o LD seja utilizado como um roteiro de estudo, possibilitando aos estudantes identificar e/ou deduzir as ideias presentes nas atividades propostas.

O LD surge, nesse momento, como um dos recursos que o professor dispõe para construir e delimitar o seu planejamento. Em relação a isso, o docente afirma que não utiliza o LD em todas as aulas por considerar que este é um instrumento que deve ser utilizado com a sua mediação, e a partir do momento em que o aluno se encontra sozinho, sem alguém que o oriente, o referido recurso perde um pouco da sua potencialidade.

Percebemos, então, que o docente tomou tal decisão baseada em conhecimentos que ele possui sobre como os alunos se comportam diante dos exercícios propostos para um determinado conteúdo matemático. Assim, conseguimos perceber a visão do professor sobre a maneira como ocorre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Como forma de sintetizar as informações expostas até aqui, apresentamos no Quadro 6 as decisões tomadas pelo professor no Nível +3, como também os fatores que as influenciaram.

Quadro 6 - Decisões didáticas e os fatores que as influenciaram no Nível +3

	Decisões didáticas	Motivo	Fatores decisoriais identificados
Nível +3	Nortear o ensino de Matemática a partir das orientações estabelecidas pela escola e pelos documentos oficiais que regem a educação básica.	- Imposições da instituição para o professor seguir o que rege o PPP, a BNCC e outros documentos.	Externos
	Ensinar Matemática por meio de atividades impressas e <i>on-line</i> .	- Cenário ocasionado pela pandemia do Covid-19; - A maioria dos alunos não possui acesso à internet	Externos
	Organizar atividades que os alunos consigam resolvê-las sem muitas dificuldades.	- Pouco contato dos alunos com o professor;	Epistêmicos
	Utilizar atividades que podem ser resolvidas reproduzindo as técnicas aplicadas em um exemplo.	- Pouco contato dos alunos com o professor; - Devido aos alunos resolverem as atividades em casa, sem auxílio do professor.	Epistêmicos
	Utilizar o LD como guia de estudos para os alunos.	- Único recurso didático que os estudantes possuíam para realizar as atividades em casa.	Epistêmicos

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Portanto, a partir das falas do professor, identificamos uma forte presença dos fatores do tipo externo e epistêmico durante a tomada de decisão didática no Nível +3, isto é, no momento em que o professor reflete sobre o ensino e a aprendizagem de maneira mais ampla. No próximo tópico, apresentaremos uma discussão direcionada para o Nível +2 da atividade docente.

6.2 Decisões didáticas presentes no Nível +2

No referencial teórico exposto no capítulo 4 dessa dissertação, apresentamos alguns elementos que podem influenciar a tomada de decisão do professor. Dessa forma, para conduzirmos a discussão sobre os fatores decisoriais presentes no Nível +2, iremos considerar que nesse momento esse profissional atua como um sujeito epistêmico, mobilizando

conhecimentos para construir e organizar o ensino de um determinado conteúdo, que em nosso caso, será o de área de figuras planas.

Inicialmente, a partir dos dados produzidos por meio da entrevista, identificamos aspectos pertinentes para a atividade do professor no nível citado anteriormente. Diante disso, julgamos que as informações encontradas foram necessárias para o aprofundamento das questões em torno da tomada de decisão do professor, isto é, contribuíram para que os objetivos desse estudo fossem atingidos.

Quando questionado sobre a maneira como ocorre a seleção dos conteúdos que são lecionados durante o ano letivo, o professor fez a seguinte afirmação:

Professor: Eu devo fracionar de forma que eu consiga caminhar durante todas as áreas que nós temos da Matemática, ou seja, as unidades temáticas, pois se a gente for tentar seguir de forma linear o livro didático, um dos últimos será o conteúdo de área de figuras planas que fica lá nos capítulos finais. Como a gente não consegue dar conta do livro por inteiro, se a gente for seguir essa linha, acabamos negligenciando o ensino desse conteúdo. Daí, eu tenho que fazer uma dosagem, eu vou caminhando, não sigo o livro didático, capítulo por capítulo. Eu vou pegando um pouquinho de cada uma das partes da Matemática, para que os alunos tenham uma visão geral, e aí dentro dessas partes eu trabalho também com Grandezas e Medidas, no 7º ano especificamente com a parte de áreas figuras planas.

Diante desse trecho, notamos que o docente decide por priorizar os conteúdos de acordo com o que ele considera mais importante para que os alunos aprendam. Essa decisão, segundo Bessot (2019) está diretamente relacionada com os fatores do tipo epistêmico, de maneira mais específica, com aqueles que fazem referência à relação pessoal do professor com a disciplina a ser ensinada, visto que, no exercício da sua atividade, o professor construiu o tema com o objetivo de proporcionar uma visão geral da Matemática, para que os estudantes conseguissem obter conhecimentos sobre cada uma das unidades temáticas, a partir das recomendações curriculares propostas para o 7º ano e do que é proposto no LD.

O professor entrevistado acrescentou ainda que não é possível lecionar até o término do ano letivo, todos os conteúdos abordados no LD e, devido a isso, faz-se necessário priorizar alguns deles seguindo o critério de importância dada a cada um, independente da ordem em que são apresentados. Desse modo, compreendemos a quantidade de aulas disponíveis para o ano letivo como uma restrição da atividade desse profissional que influenciou as suas decisões nesse nível.

Algumas considerações foram pertinentes quanto ao papel que o LD exerce no trabalho do professor, apresentando-se como um suporte para construir o ensino dos conteúdos que são lecionados no decorrer do ano letivo. No que concerne a unidade temática de Grandezas e

Medidas, notamos a decisão didática de priorizar o ensino do conteúdo de área de figuras planas organizando-o com o objetivo de desenvolver nos alunos algumas habilidades, sendo elas:

(EF07MA31) Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros. (EF07MA32) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas (BRASIL, 2018, p. 309).

De acordo com a estrutura do LD apresentada no capítulo 4 desse trabalho, o conteúdo citado estava presente na última unidade, ou seja, ao seguir a ordem dos assuntos presentes nesse recurso, o professor só iria lecioná-lo no último bimestre do ano letivo, tendo em vista ainda que poderia não ter tempo suficiente para abordá-lo.

Desse modo, identificamos a predominância dos fatores externos para a tomada da decisão didática citada no parágrafo anterior, devido a quantidade de aulas previstas para o ano letivo não serem suficientes para suprir todos os conteúdos propostos para a turma do 7º ano. Além disso, os fatores do tipo epistêmico que estão relacionados com o saber ensinado também são evidentes, pois, a partir dos conhecimentos adquiridos no decorrer da sua trajetória acadêmica e/ou profissional, o professor conseguiu decidir, dentre as opções possíveis, os conteúdos que os alunos mais necessitavam aprender naquele momento.

Em relação à construção do ensino de área de figuras planas, o professor considera ser importante lembrar alguns conceitos estudados em anos anteriores, uma vez que são necessários para compreender os novos que serão ensinados. Diante disso, o docente tomou a decisão de realizar, antes da abordagem do conteúdo citado, uma aula de revisão na qual teve como objetivo apresentar, de maneira breve, as figuras planas.

Referente a isso, o professor fez a seguinte colocação:

Professor: Na parte de Grandezas e Medidas, eu sempre relembro um pouco das figuras planas que é um conteúdo do 6º ano, por mais que eles [os alunos] já tenham tido alguma base em anos anteriores, é importante reforçar, porque é um dos conteúdos que acabam sendo negligenciados por aparecerem no final do livro didático, daí os alunos acabam tendo dificuldades em anos futuros. Depois, faço a abordagem do cálculo de área das figuras planas.

A partir desse trecho, notamos a presença do fator história didática no momento em que o docente tomou tal decisão, principalmente o que está relacionado com o que Bessot (2019) caracteriza como história interaluno de uma turma alvo. A influência desse elemento se justifica devido ao trabalho do professor sobre o conteúdo matemático ter sido desenvolvido considerando a capacidade de aprendizagem dos alunos, visto que, segundo esse profissional,

os estudantes apresentam algumas lacunas em assuntos previstos para serem estudados em anos anteriores, ocasionando dessa forma, dificuldades em aprender o conteúdo de área de figuras planas.

Logo, para essa decisão o professor se fundamentou no que ele considera necessário para o nível escolar em que seus alunos se encontram e que são importantes para a formação escolar dos mesmos, baseando-se nos conhecimentos que ele carrega sobre essa turma. Mostra também que o docente carrega consigo a ideia da aprendizagem dos conceitos matemáticos apoiado em pré-requisitos, isto é, para avançar nos conteúdos é preciso que os alunos compreendam alguns conceitos estudados anteriormente.

Ao organizar o ensino de área de figuras planas, notamos que o professor decidiu por priorizar atividades que envolviam os tipos de tarefas e técnicas semelhante as que estavam contidas no LD, como podemos ver no Quadro 7.

Quadro 7 – Tipos de tarefas e técnicas organizadas pelo professor no Nível +2

T ₁ : Determinar a medida da área de uma figura plana.	
T _{1.1} : Determinar a medida da área de um retângulo dadas as medidas da base e da altura.	τ ₂ : Cálculo da área do retângulo por meio da utilização da fórmula $A_{retângulo} = b \cdot h.$
T _{1.2} : Determinar a área de um quadrado dada a medida do seu lado.	τ ₂ : Cálculo da área do retângulo por meio da utilização da fórmula $A_{retângulo} = b \cdot h.$
T _{1.3} : Determinar a medida da área de um paralelogramo dadas as medidas da base e da altura.	τ ₂ : Cálculo da área do retângulo por meio da utilização da fórmula $A_{retângulo} = b \cdot h.$
T _{1.4} : Determinar a medida da área de um triângulo dadas as medidas da base e da altura.	τ ₃ : Cálculo da área do triângulo por meio da utilização da fórmula $A_{triângulo} = \frac{b \cdot h}{2}.$
T _{1.5} : Determinar a área de um trapézio dadas as medidas das bases e da altura.	τ ₄ : Cálculo da área de um trapézio por meio da aplicação da fórmula $A_{trapézio} = \frac{(B+b) \cdot h}{2}.$
T _{1.6} : Determinar a área de um losango dadas as medidas das diagonais.	τ ₅ : Cálculo da área de um losango a partir da fórmula $A_{losango} = \frac{D \cdot d}{2}.$

<p>T₈: Calcular a quantidade de ladrilhos necessários para revestir uma determinada área.</p>	<p>τ₂: Cálculo da área do retângulo por meio da utilização da fórmula $A_{retângulo} = b \cdot h$.</p> <p>τ₈: Converter a unidade de medida da área do ladrilho para m² ou do piso a ser revestido para cm².</p> <p>τ₉: Efetuar a divisão entre a área a ser revestida e a do ladrilho.</p>
--	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

À vista disso, podemos inferir que esta decisão ocorreu devido a influência do fator de ordem epistêmica relacionado com os conhecimentos disciplinares que o professor possui e também pelo modo como o LD é organizado. Ao considerar a organização do LD, compreendemos que o profissional em questão propôs atividades pensando nos recursos disponíveis para os alunos no momento de resolvê-las, assim, pensou no LD como um recurso que pode afetar positivamente os alunos nesse momento de ensino remoto, pois, ao tentarem resolver essas tarefas, os estudantes teriam um instrumento em que poderiam ter acesso previamente às técnicas necessárias para a resolução, uma vez que, elas foram evidenciadas na Parte Curso do LD.

Para facilitar a compreensão das informações apresentadas no decorrer desse tópico, elaboramos um quadro em que são destacadas as decisões didáticas tomadas pelo professor no nível em questão, os fatores decisoriais relacionados a elas e os motivos que levaram o docente a assumi-las.

Quadro 8 - Decisões didáticas e os fatores que as influenciaram no Nível +2

	Decisões didáticas	Motivo	Fatores decisoriais identificados
Nível +2	Priorizar os conteúdos de acordo com a importância dada a cada um deles.	- Abordar conteúdos que sejam necessários para dar continuidade na formação dos estudantes.	Epistêmico
	Antecipar o ensino do conteúdo área de figuras planas.	- Quantidade de aulas insuficientes para lecionar todos os conteúdos presentes no LD durante o ano letivo; - Considerá-lo com um dos conteúdos necessários que	Externo e epistêmico

		os alunos tenham conhecimento.	
	Realizar uma aula de revisão sobre as figuras planas.	- Sanar possíveis dúvidas dos alunos sobre o conteúdo de figuras planas;	História didática

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Diante do exposto, percebemos que as decisões didáticas tomadas pelo professor tiveram forte influência dos fatores do tipo externo, epistêmico e história didática no momento em que ele construiu o ensino do conteúdo de área de figuras planas. Para continuar a nossa discussão sobre os elementos que norteiam as decisões do professor, a seguir, teremos como foco os fatores presentes no Nível +1.

6.3 Decisões didáticas presentes no Nível +1

Dando continuidade às discussões sobre os fatores de decisão didática da atividade docente, abordamos nesse tópico os elementos identificados no Nível +1. O referido nível é apontado por Margolinas (2002) como sendo o mais próximo das situações realizadas pelo professor em sala de aula, dessa forma, engloba as decisões relacionadas ao conteúdo a ser ensinado, em nosso caso o de área de figuras planas.

Diante dessas considerações, acreditamos que a partir do momento que antecede o desenvolvimento de uma aula podemos identificar os aspectos que fundamentam as decisões didáticas relativas ao planejamento do professor para a realização de uma aula para uma turma específica. Buscando compreendê-los, seguimos o percurso metodológico evidenciado no capítulo 5 deste trabalho, assim, conversamos com o professor sobre como ocorreu o planejamento das aulas relacionado ao conteúdo citado anteriormente e, além disso, utilizamos o diário de bordo preenchido por ele durante cada etapa efetivada.

Como resultado das análises feitas nos níveis anteriores, notamos uma forte influência do LD nas decisões tomadas pelo professor. Na primeira ficha do diário de bordo, o professor registrou como as fontes utilizadas para a elaboração do plano dois LD do 6º ano, sendo eles: o de Silveira (2018b), que integra a mesma coleção do LD apresentado nessa dissertação; e o de Giovanni Júnior (2018a), intitulado como A Conquista da Matemática.

Sobre esses recursos, algumas considerações foram pertinentes para compreendermos motivos que levaram o professor a decidir utilizá-los como base para o seu planejamento e também a maneira como foram adquiridos. Inicialmente, a decisão por essas obras se deu

devido à necessidade de realizar uma aula de revisão sobre o conteúdo de figuras planas, especificamente, os triângulos e quadriláteros.

No que diz respeito ao livro de Silveira (2018b), o docente justificou o seu uso pelo fato de ser o LD adotado pela escola em que leciona, logo, já era comumente utilizado durante o planejamento das aulas. A partir disso, acreditamos que a decisão de considerar o referido recurso durante o planejamento das aulas sobre o conteúdo de área de figuras planas coloca em evidência o fator do tipo epistêmico referente à relação do professor com o saber a ser ensinado, visto que, as orientações e definições contidas nele podem auxiliar o docente na abordagem do conteúdo. Além disso, como já foi citado nos tópicos anteriores, por causa do ensino remoto, o professor acha pertinente utilizá-lo como um recurso auxiliar para a resolução das atividades propostas para os alunos, devido a este ser um dos poucos instrumentos que os alunos possuem para fazer pesquisas sobre o que foi estudado.

Em relação ao livro de Giovanni Júnior (2018), verificamos que o seu papel estava relacionado à procura de exercícios para a produção do roteiro de estudo. Sobre isso, o professor acrescentou que, muitas atividades presentes no livro de Silveira (2018b) não eram interessantes para uma aula de revisão, havendo, dessa forma, a necessidade de buscar em outras fontes novos exercícios. Compreendemos, então, que ao decidir pela utilização desse recurso, o professor coloca em evidência, mais uma vez, a influência dos fatores do tipo epistêmicos durante o seu planejamento.

Além dessas informações, é destacado também que todos os planejamentos relacionados ao ensino de área de figuras planas foram elaborados de maneira semelhante ao que foi registrado na primeira ficha do diário de bordo. Em relação a isso, o professor fez o seguinte comentário:

Professor: Toda semana as atividades de planejamento seguem um padrão semelhante visto que não temos um retorno imediato de todas as atividades realizadas pelos alunos e, portanto, não temos como identificar as lacunas a tempo suficiente de modificar o planejamento.

Em um determinado momento da primeira entrevista, esse profissional foi questionado sobre a maneira como ocorriam os planejamentos das suas aulas em decorrência das medidas adotadas pela escola para o ensino durante o cenário pandêmico. Diante da resposta apresentada, acreditamos que as informações obtidas por meio dessa indagação podem complementar o argumento do professor destacado anteriormente.

Professor: É bem complicado. No 7º ano, por exemplo, só tem uma aluna que é ativa de forma on-line. Daí, fica bem mais difícil fazer um acompanhamento dos demais alunos, porque eles estão com atividades impressas e a gente não tem retorno imediato dessas atividades, só temos retorno depois de em média um mês ou um mês e meio. Então, a gente não consegue ter um planejamento realmente que seja eficiente porque a gente não consegue saber onde é que estão as lacunas e elas só vão ser evidentes muito tarde. Às vezes, aquele conteúdo já tem passado por inteiro e teria que parar para ser trabalhado novamente. Então, é um planejamento que, infelizmente, é parcialmente ineficiente, porque a gente não consegue ter esse retorno e ir realmente alterando de acordo com a necessidade do aluno, mas são as possibilidades que nós temos.

A partir desse trecho, percebemos que o ensino remoto trouxe restrições para a forma como o professor realizou o planejamento das aulas, colocando em evidência, nesse momento da sua atividade, a influência dos fatores de ordem externa. De acordo com Bessot (2019), dentre esses fatores podem ser destacadas restrições circunstanciais que não podem ser controladas nem previstas pelo professor, nesse caso, podemos relacioná-las em nosso estudo com a falta de regularidade na devolução das atividades resolvidas pelos estudantes.

Como uma determinação institucional, o professor enviava semanalmente as atividades que deveriam ser impressas e entregues para os estudantes no decorrer da semana. Quanto à logística de devolução, a mesma foi organizada da seguinte maneira: no dia programado para os pais e/ou responsáveis pelos alunos pegarem as atividades, os mesmos levariam as da semana anterior respondidas, no entanto, essa regularidade muitas vezes não era cumprida, dificultando a ação do professor.

Diante do que foi exposto, a demora na devolução das atividades foi um dos principais impasses para o professor planejar as próximas aulas. A dificuldade em ter esse retorno o conduziu a tomar a decisão de realizar planejamentos semelhantes para todas as aulas sobre área de figuras planas, visto que, não foi possível identificar durante tempo hábil, resultados positivos ou negativos relacionados às atividades propostas para os estudantes, impossibilitando reflexões sobre o que foi realizado e a tomada de novas decisões para realizar novas aulas sobre o conteúdo citado.

Os registros promovidos na segunda e na terceira ficha do diário de bordo, por sua vez, seguiram semelhantes ao anterior, havendo apenas a modificação das fontes utilizadas. Nesse momento, o professor decidiu usar como base para a elaboração do plano dois LD do 7º ano, ambos pertencentes às coleções já evidenciadas no decorrer desse tópico, isto é, a adotada pela escola e a de Giovanni Júnior (2018).

Como justificativa, o profissional entrevistado destacou que a utilização da primeira obra, isto é, o livro pertencente à coleção de Silveira (2018a), ocorreu devido a este ser o único

recurso que os estudantes possuíam para realizar as atividades. Em relação ao livro de Giovanni Júnior (2018), foi apresentado que foi um instrumento que auxiliou na maneira como o conteúdo seria abordado no roteiro de atividades.

Complementando as informações sobre o livro de Giovanni Júnior (2018), o professor acrescentou que:

Professor: Ainda não era da forma que eu queria, por isso destaquei no diário que as fontes sofreram modificações. Mas a abordagem que eu utilizei naquele momento foi que os alunos conseguissem perceber a estrutura de elaboração da fórmula, como era surgida. Esse tipo de abordagem também é apresentado no livro adotado pela escola, mas de maneira muito superficial, ao meu ver.

A partir desse trecho, destacamos nesse momento a influência dos fatores de ordem epistêmica, sobretudo os que se referem à relação do professor com a pedagogia, pois, como é apresentado por Bonnat et. al (2020), estes fazem referência à forma sobre como os alunos aprendem um determinado conteúdo. Nesse sentido, o LD em questão foi utilizado para complementar as ideias expostas no livro de Silveira (2018a), visto que, de acordo com o docente, a abordagem do conteúdo não era suficiente, necessitando de uma apresentação mais detalhada.

Quanto aos registros evidenciados na quarta ficha do diário de bordo, percebemos que o professor tomou a decisão de acrescentar uma nova fonte para o seu planejamento, sendo ela um vídeo do *YouTube*². Sobre o uso dessa plataforma, a busca pela videoaula “Área do Paralelogramo - Vivendo a Matemática com a Professora Angela” ocorreu com a intenção de possibilitar uma melhor visualização da obtenção da fórmula. No entanto, apenas um dos alunos, o único que estava recebendo as atividades pelo *WhatsApp*, teve acesso a esse material.

Diante disso, acreditamos que essa decisão foi tomada a partir do conhecimento prévio que o professor possui em relação à um aluno específico, visto que, nesse momento o vídeo foi destinado a apenas um estudante. Remetendo às ideias de Bessot (2019), a autora caracteriza esse fator como sendo do tipo história didática intra-aluno, pois, segundo a autora, esse aspecto é baseado na percepção docente sobre o comportamento de um determinado aluno e pode influenciar nas decisões tomadas nas situações estabelecidas nos níveis +2, +1 e 0 da atividade docente.

Outra informação importante identificada a partir do diário de bordo foi a modificação das fontes que fundamentaram o planejamento. Em relação a isso, ao ser questionado quais

² É um site que permite a publicação e o compartilhamento de vídeos na internet.

foram as alterações realizadas, o professor destacou que decidiu por modificar a maneira no qual o conteúdo era apresentado, como também o enunciado de alguns exercícios. Para justificar essa decisão, ele salientou que muitas vezes o conteúdo não era apresentado de maneira clara, devido a isso, sentiu a necessidade de utilizar uma linguagem mais próxima da sua explicação caso estivesse em sala de aula e também para deixar o enunciado das questões mais compreensível para os alunos.

Diante disso, podemos dizer que as decisões didáticas foram influenciadas pelos fatores do tipo epistêmico e história didática. Esses fatores tornaram-se evidentes devido ao docente mobilizar os conhecimentos que possui sobre o conteúdo ensinado, visando modificar a abordagem que estava sendo sugerida no LD, para isso, o profissional também levou em consideração os conhecimentos que tinha sobre os alunos que compunham a turma investigada nesse estudo.

Como forma de sintetizar os dados analisados no Nível +1, apresentamos no Quadro 8 as decisões didáticas identificadas durante o planejamento das aulas sobre área de figuras planas, como também os motivos e fatores que as influenciaram.

Quadro 9 - Decisões didáticas e os fatores que as influenciaram no Nível +1

	Decisões didáticas	Motivo	Fatores decisoriais identificados
Nível +1	Utilizar o LD do 6º ano da coleção adotada pela escola em que o professor leciona.	- Realizar uma aula de revisão sobre as figuras planas, que são estudadas no 6º ano.	Epistêmico
	Utilizar o livro do 6º ano da coleção “A Conquista da Matemática”, de Giovanni Júnior (2018).	- Realizar uma aula de revisão sobre as figuras planas, que são estudadas no 6º ano. - Pesquisar exercícios para compor o roteiro de estudo que foi enviado para os estudantes.	Epistêmico
	Realizar planejamentos semelhantes para todas as aulas.	- Dificuldade em acompanhar o desenvolvimento dos alunos, devido a irregularidade na devolução das atividades.	Externo
	Utilizar o LD do 7º ano da coleção adotada pela escola em que o professor leciona.	- Único recurso didático que os estudantes possuíam para realizar as atividades em casa.	Epistêmico

	Utilizar o livro do 7º ano da coleção “A Conquista da Matemática”, de Giovanni Júnior (2018).	- Selecionar exercícios para compor o roteiro de estudo que foi enviado para os alunos.	Epistêmico
	Utilizar a plataforma <i>YouTube</i> por meio da videoaula “Área do Paralelogramo - Vivendo a Matemática com a Professora Angela”.	- Possibilitar uma melhor visualização da obtenção da fórmula, para a única aluna que recebia as atividades pelo WhatsApp.	História didática

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Ao investigarmos as decisões tomadas pelo professor durante o seu planejamento, notamos que um fator foi predominante, sendo ele o do tipo epistêmico. A predominância desse fator nos permitiu concluir que ao tomar as decisões, o professor tentou propor situações de ensino favoráveis para a aprendizagem dos alunos, no entanto, não ocorreram da maneira que era esperado.

Sobre os fatores externos, notamos que as possibilidades de escolhas do docente ficaram limitadas, visto que, as condições impostas pela instituição escolar para o profissional desenvolver as suas atividades durante o ensino remoto não eram tão abrangentes, estando restritas a momentos assíncronos. Referente a isso, o professor tinha acesso às informações sobre os alunos da turma, mas não tinha controle sobre o público para o qual as atividades estavam sendo planejadas, uma vez que, os estudantes não estavam mais sob o olhar cotidiano do professor, passando a ser um público invisível para ele, pois, não sabia de maneira efetiva, quem estava respondendo as atividades.

Como as aulas estavam sendo desenvolvidas por meio do envio de atividades online e impressas, ao elaborá-las o docente levou em consideração o que ele acreditava ser importante para os alunos naquele momento, as expectativas que ele carregava sobre a turma visada e as possíveis dificuldades que poderiam surgir quando os estudantes realizassem as atividades. Assim, o professor foi forçado a realizar o planejamento seguindo sempre o mesmo modelo, alterando algumas fontes quando era necessário, diante das possibilidades que foram impostas.

Portanto, acreditamos que a partir dos instrumentos utilizados para a produção dos dados conseguimos identificar elementos presentes na realidade do trabalho do professor que implicaram no ato de decidir desse profissional, desse modo, percebemos a existência dos fatores do tipo externo, epistêmico e história didática durante a tomada de decisões didáticas no Nível +1 da atividade docente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar as decisões didáticas tomadas por um professor de Matemática no momento de concepção, construção e planejamento de uma aula referente ao conteúdo de área de figuras planas. Acreditamos que as discussões apresentadas nessa dissertação mostraram aspectos importantes para compreender a problemática dos fatores que influenciam a tomada de decisão do professor, contribuindo para o avanço e enriquecimento das pesquisas desenvolvidas com enfoques semelhantes.

Para substanciar essas discussões, recorreremos à alguns trabalhos, nacionais e internacionais, desenvolvidos no âmbito da Didática da Matemática que versam sobre esse objeto de estudo. Assim, utilizamos como subsídio os seguintes quadros teóricos: o modelo dos fatores decisoriais desenvolvido por Bessot (2019); a Teoria das Situações Didáticas, por meio dos níveis da atividade do professor, de Margolinas (2002; 2005); e a Teoria Antropológica do Didático, a partir da escala de codeterminação didática apresentada por Chevallard (1991).

Nessa perspectiva, procuramos refletir sobre os fatores que influenciaram a atividade docente do sujeito investigado, especificamente nas macrodecisões, ou seja, nos Níveis +3, +2 e +1. Além desses, procuramos investigar os elementos relativos à situação didática desenvolvida pelo professor, como também ao momento de observação da atividade dos alunos, porém, devido aos contratempos ocasionados pela pandemia do Covid-19, não foi possível. Entretanto, acreditamos que analisar os Níveis 0 e -1, podem elucidar outros elementos que enriquecem os estudos relativos à tomada de decisão didática.

Para o desenvolvimento desse estudo adotamos como sujeito, um professor de Matemática atuante nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública e, dentre as turmas que ele lecionava, escolhemos uma do 7º ano, devido a necessidade em acompanhar a construção e o planejamento das aulas sobre área de figuras planas. Acreditamos a participação desse sujeito foi essencial para que pudéssemos investigar os fatores que influenciaram nas decisões durante a sua atividade.

Para produzirmos os dados necessários, fizemos o uso de duas entrevistas que foram aplicadas em momentos distintos da investigação e de um diário de bordo. A utilização desses instrumentos foi organizada em alguns momentos, para que a partir deles conseguíssemos refletir sobre o que foi proposto nesse trabalho.

No primeiro momento, tivemos a aplicação de uma entrevista com o professor participante, por meio da plataforma *Google Meet*, para obtermos informações sobre o perfil acadêmico e profissional desse sujeito. Dessa forma, levantamos informações referentes aos

níveis investigados possibilitando a compreensão dos fatores que influenciaram no ato de decidir do docente.

Em seguida, verificamos como o saber matemático é apresentado no LD utilizado pelo professor, visto que, o consideramos como um recurso que poderia influenciar as decisões didáticas, pois, é o seu principal recurso de apoio para as aulas. A análise ocorreu por meio de um modelo fundamentado no quadro teórico da TAD que possibilitou a identificação e análise das praxeologias que estão presentes nesse instrumento didático.

Na terceira etapa, realizamos a aplicação do diário de bordo que foi preenchido pelo docente durante cada etapa que estava sendo efetivada no seu plano. Acreditamos que esse instrumento possibilitou o levantamento de informações relacionadas com o Nível +1 da atividade do professor, isto é, como aconteceram o planejamento das aulas e as ações que foram tomadas nesse momento.

Por último, ocorreu a aplicação da segunda entrevista que serviu para compreendermos algumas informações elucidadas no diário de bordo, como também aspectos que não ficaram explícitos na primeira entrevista. Consideramos que essa etapa possibilitou informações complementares que ajudaram a analisar os fatores que influenciaram nas decisões didática nos Níveis +2 e +1.

Após a efetivação de todas as etapas evidenciadas no caminho metodológico adotado, seguimos para a análise dos dados. Para tanto, consideramos o contexto da atividade realizada pelo professor referente ao conteúdo em questão nos momentos que antecederam o momento didático, assim, conduzimos a análise a partir dos aspectos identificados em torno das macrodecisões didáticas.

No Nível +3, a partir do que foi evidenciado pelo professor na primeira entrevista, identificamos uma forte influência dos fatores do tipo externo, sobretudo, os circunstanciais durante a tomada das decisões didáticas. Isso ocorreu devido à pandemia ocasionada pelo Covid-19, que fez as instituições escolares adequarem os momentos didáticos para cumprir o distanciamento social durante esse cenário.

Nesse sentido, o professor pensou o ensino da Matemática a partir das orientações institucionais, que versavam sobre proporcionar um ensino remoto por meio do envio de atividades impressas, para os alunos que não possuíam acesso à internet; e através de atividades online pelo *WhatsApp*, para os alunos que tinham condições mínimas para isso. Essas orientações limitaram o trabalho docente, visto que, o acompanhamento dos alunos ficou limitado ao momento da devolução das atividades e como foi destacado nessa dissertação, não aconteceu com a frequência esperada pelo professor.

Nesse sentido, o profissional foi conduzido a “resumir” as aulas que, anteriormente, seriam ministradas presencialmente, para um roteiro de atividades que eram realizadas pelos alunos em casa com o auxílio do LD. À vista disso, o docente decidiu compor esse material com exercícios pautados na repetição de exemplos, como também, com questões que possibilitassem a construção dos conceitos que estavam sendo estudados. Notamos, nesse caso, a presença de outro fator, os de ordem epistêmica.

Em relação ao Nível +2, percebemos que durante essa etapa o professor tomou a decisão de priorizar os conteúdos que ele considera mais importantes para a formação dos estudantes, assim, os fatores epistêmicos estiveram presentes durante esse ato. Além disso, notamos ainda que os elementos externos condicionaram as decisões do professor, uma vez que a quantidade de aulas que foram estabelecidas não comportaria ensinar todos os conteúdos previstos. Para driblar essa questão, o docente tomou a decisão de priorizar o ensino de alguns conteúdos, dentre eles, o de área de figuras planas.

Para a construção do ensino do conteúdo, inicialmente, o professor decidiu abordar os conceitos das figuras planas como uma maneira de revisar e sanar algumas lacunas que os alunos poderiam ter sobre esse assunto. Essa decisão didática foi influenciada pelos fatores do tipo história didática referente à turma em que o professor leciona atualmente, visto que, ao elaborar a aula de revisão ele levou em consideração os conhecimentos que tinha da turma, considerando a capacidade de aprendizagem de cada um dos alunos.

Em relação ao planejamento situado no Nível +1, notamos a influência dos fatores do tipo externo, epistêmico e história didática no ato de decidir do professor. Os fatores externos, estiveram vinculados à dificuldade em acompanhar o desenvolvimento das atividades dos alunos, devido à condição imposta pela instituição em como seriam realizadas as aulas durante o ensino remoto. Além disso, os aspectos epistêmicos e do tipo história didática foram relacionados com as fontes destacadas no diário de bordo, como também nas suas modificações.

Diante dessas considerações, acreditamos que os elementos identificados, bem como os comentários empregados ao longo desse trabalho podem favorecer o desenvolvimento para novas pesquisas. Isto é válido, principalmente, após as limitações encontradas enquanto as investigações eram realizadas, assim, pontuamos ser pertinente a produção de novos trabalhos que versem sobre esse mesmo objeto de estudo em outros cenários e abarcando outras situações importantes da atividade docente.

Embora não tenhamos conseguido situar a pesquisa durante a situação didática e nos momentos em que o professor observa a atividade dos alunos, admitimos que os Níveis 0 e -1

podem evidenciar elementos que podem influenciar a atividade docente, mas que não ainda foram propostos como influenciadores das decisões didáticas.

Em virtude de entendermos que o processo de ensino e aprendizagem não é constituído apenas do ponto de vista cognitivo, pressupomos que a partir da convivência diária entre os docentes e discentes são estabelecidas interações sociais entre esses sujeitos, com o saber em jogo e com os recursos utilizados.

Referente a isso, podemos tomar como exemplo o momento no qual o sujeito desse estudo decidiu por utilizar o LD durante a preparação das aulas. Para usá-lo o docente considerou que este seria um recurso que poderia proporcionar condições favoráveis para a aprendizagem dos alunos, pois, os estudantes seriam afetados positivamente pelo LD, uma vez que nele estariam contidas as técnicas necessárias para a resolução das tarefas propostas pelo professor. Assim, consideramos que nesse momento a atividade do professor foi influenciada por aspectos afetivos.

Compreendemos, dessa forma, que a utilização dos recursos, como também os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem representam parte do pressuposto de que o conhecimento é construído a partir da interação com o meio e das relações nele estabelecidas. Essas interações estimulam reações que afetam tanto o professor quanto os alunos, podendo levar o professor a considerar essas reações afetivas no momento do planejamento da disciplina ou de uma nova aula.

Frente a essas ideias, podemos pensar na afetividade como um outro fator que pode influenciar nas decisões didáticas tomadas pelo professor e, devido a essa hipótese, consideramos necessário desenvolver novas pesquisas que tenham como foco os aspectos afetivos na atividade dos professores, buscando identificar como ela se caracteriza na prática docente e as suas influências na relação estabelecida entre professor-aluno-saber.

REFERÊNCIAS

- ARTIGUE, M.; WINSLOW, C. International Comparative Studies on Mathematics Education: A Viewpoint from the Anthropological Theory of Didactics. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 31, n. 1, p. 47–82, 2010.
- BESSOT, A. Les décisions didactiques de l’enseignant: un modèle pour tenter de les comprendre. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 5, p. 01-20, 2019. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/45577>>. Acesso em: 18 ago. 2020.
- BITTAR, M. A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. **Zetetiké**, Campinas/SP, v. 25, n. 3, p. 364-387, 2017. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8648640>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto/Portugal. Porto Editora, 1994.
- BONNAT, C. et al. Proposition d’un modèle pour la compréhension des décisions didactiques d’un enseignant. **Éducation et didactique**, v. 14, n. 3, p. 69-90, 2020.
- BORBA, M. de C.; ALMEIDA, H. R. F. L. de; GRACIAS, T. A. de S. **Pesquisa em ensino e sala de aula**: diferentes vozes em uma investigação. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.
- BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional**. Brasília, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**: educação é a base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2018.
- BRASSET, N. **Les décisions didactiques d’un enseignant dans un EIAH: étude de facteurs de type histoire didactique**. 2017. 311 f. Tese (Doutorado) - Curso de Didactique Des Mathématiques, Université Grenoble-Alpes., Grenoble, 2018. Disponível em: <<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01857580/document>>. Acesso em: 18 set. 2020.
- BROUSSEAU, G. Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 7, n. 2, p. 33-116, 1986.
- BROUSSEAU, G. **Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques**, 1998. Disponível em: http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2010/09/Glossaire_V5.pdf. Acesso em: 06 jul. 2021.
- BROUSSEAU, G. **Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas**. 1. ed. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2007.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino.** São Paulo: Ática, 2008.

CHEVALLARD, Y. Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 12, n. 1, p. 73-112, Grenoble, La Pensée Sauvage, 1991.

CHEVALLARD, Y. Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble: La Pensée Sauvage, v. 12, n. 1, p.73-111, 1992.

CHEVALLARD, Y. Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: l'approche anthropologique. In: **L'université d'été**, 1998, p. 91-120. Actes de l'université d'été La Rochelle, IREM, Clermont - Ferrand, France, 1998.

CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique. **Recherches en Didactiques des Mathématiques**, Grenoble: La Pensée Sauvage, v. 19, n. 2, p. 221-226, 1999.

CHEVALLARD, Y. Organiser l'étude: 3. Structures & Fonctions. **Actes de la XIème Ecole d'été de didactique des mathématiques.** Grenoble, La Pensée Sauvage, 2002.

CHEVALLARD, Y. ARTAUD, M. **Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques.** Master de l'Université d'Aix-Marseille, 2015-2016. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/DDM_-_UE_35_-_YC_-_Lecons_2015-2016.pdf. Acesso em: 07 jun. 2021.

CHEVALLARD, Y. **Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique.** 2007. Trabalho apresentado II Congrès International sur la Théorie Anthropologique du Didactique, Uzès/França, 2007. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=134. Acesso em: 11 de jan. 2021.

CHEVALLARD, Y. La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder: Questionnement et éléments de réponse à partir de la TAD. In: **École d'été**, Clermont-Ferrand, p. 16-23, 2009. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=144. Acesso em: 10 de jan. 2021.

COMITI, C.; GRENIER, D.; MARGOLINAS, C. Niveaux de connaissances en jeu lors d'interactions en situation de classe et modélisation de phénomènes didactiques. In: ARSAC, G. et al. **Différents types de savoirs et leur articulation.** La Pensée Sauvage: Grenoble, 1995, p. 92-113.

D'AMORE, B. Epistemologia, Didática da Matemática e Práticas de Ensino. **Bolema**, Rio Claro, v. 20, n. 28, p. 179-205, 2007. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1537>>. Acesso em: 28 jul. 2020.

- DURÓ, R. P. Facteurs de décisions didactiques dans l'enseignement des mathématiques au secondaire en Andorre. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 282-293, set. 2020. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/50424>>. Acesso em: 22 set. 2020.
- ESPÍNDOLA, E.; TRGALOVÁ, J. Trabalho Documental e Decisões Didáticas do Professor de Matemática: um estudo de caso. **Em Teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana**, Recife, v. 6, n. 3, p. 1-25, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2251>>. Acesso em: 18 ago. 2020.
- ESPINDOLA, E. B. de M.; LUBERIAGA, E.; TRAGALOVA, J. Decisões didáticas e fatores que as influenciam no ensino de razões trigonométricas. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 263-279, 2018. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/39192>>. Acesso em: 18 ago. 2020.
- FARIA, F. dos S. **Conhecimentos e concepções de professores de matemática que atuam no ensino médio**: influência dos processos seletivos de acesso ao ensino superior. 2011. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3693/1/arquivo2557_1.pdf. Acesso em: 30 set. 2020.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.). **Métodos de Pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil, UAB/UFRGS, SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 28 set. 2018.
- GÜN, B. Making Sense of Experienced Teachers' Interactive Decisions: Implications for Expertise in Teaching. **International Journal of Instruction**, v. 7, n. 1, p. 75-90, 2014. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1085243.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2020.
- LIMA, I. **De la modélisation de connaissances des élèves aux décisions didactiques des professeurs**: étude didactique dans le cas de la symétrie orthogonale. 2006. 390 f. Tese (Doutorado) - Curso de Matemática, Université Joseph- Fourier - Grenoble I, França, 2006. Disponível em: <<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00119448/document>>. Acesso em: 22 jun. 2020.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MARGOLINAS, C. Situations, milieux, connaissances: analyse de l'activité du professeur. In Dorier, J.-L. et al. (Eds.), **Actes de la 11^e École d'Été de Didactique des Mathématiques**, Grenoble: La Pensée Sauvage, p.141-156, 2002.
- MARGOLINAS, C. La situation du professeur et les connaissances en jeu au cours de l'activité mathématique en classe. In: SIMMT, E.; DAVIS, B. (Org.). **Actes 2004 de la rencontre annuelle du groupe canadien d'étude en didactique des mathématiques**. Edmonton: CMESG/GCEDM, p.1-21, 2005.

MENEZES, M. B. de. **Praxeologia do professor e do aluno: uma análise das diferenças no ensino de equações de 2º grau**. 178f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação, UFPE, Recife, 2010.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo/RS: Feevale, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2018.

SILVEIRA, E. **Matemática**: compreensão e prática (manual do professor). 5. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

APÊNDICES

Apêndice 1: Primeira entrevista realizada com o professor participante da pesquisa

Pesquisador: Qual a sua formação profissional e há quanto tempo você atua como docente no ensino fundamental?

Professor: *Eu sou licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba e especialista em Administração, Coordenação e Supervisão Escolar e em Metodologias Ativas pela faculdade UniBF. Atuo no Ensino Fundamental há aproximadamente 9 anos.*

Pesquisador: Quais são as orientações institucionais para o seu trabalho como professor de Matemática na escola que você atua?

Professor: *Da instituição a gente vai ter como base o Projeto Político-Pedagógico (PPP) e o regimento interno da escola, esses são os dois documentos mais específicos da escola que vai nos orientar sobre como é que vai ser essa prática dentro da sala de aula e na escola como um todo. Além desses documentos que são bem específicos da escola, nós temos a Proposta Curricular Paraibana que é baseada na BNCC, a própria BNCC, as Diretrizes do Ensino Fundamental, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que, por mais desatualizado que seja, ainda é uma base para esse planejamento, e documentos como a LDB, que são mais relativos à legislação, mas que de certa forma também influencia no nosso trabalho.*

Pesquisador: Durante esse planejamento, qual a importância que você dá à geometria e ao conteúdo área de figuras planas?

Professor: *Eu devo fracionar de forma que eu consiga caminhar durante todas as áreas que nós temos da Matemática, ou seja, as unidades temáticas, pois se a gente for tentar seguir de forma linear o livro didático, um dos últimos será o conteúdo de área de figuras planas que fica lá nos capítulos finais. Como a gente não consegue dar conta do livro por inteiro, se a gente for seguir essa linha, acabamos negligenciando o ensino desse conteúdo. Daí, eu tenho que fazer uma dosagem, eu vou caminhando, não sigo o livro didático, capítulo por capítulo. Eu vou pegando um pouquinho de cada uma das partes da Matemática, para que os alunos tenham uma visão geral, e aí dentro dessas partes eu trabalho também com Grandezas e Medidas, no 7º ano especificamente com a parte de áreas figuras planas.*

Pesquisador: Quais são os conteúdos priorizados durante o seu planejamento?

Professor: *Na parte de Grandezas e Medidas, eu sempre relembro um pouco das figuras planas que é um conteúdo do 6º ano, por mais que eles [os alunos] já tenham tido alguma base em anos anteriores, é importante reforçar, porque é um dos conteúdos que acabam sendo negligenciados por aparecerem no final do livro didático, daí os alunos acabam tendo dificuldades em anos futuros. Depois, faço a abordagem do cálculo de área das figuras planas.*

Pesquisador: Em relação a esse cenário que estamos vivendo, como estão acontecendo as aulas?

Professor: *É bem complicado. No 7º ano, por exemplo, só tem uma aluna que é ativa de forma on-line. Daí, fica bem mais difícil fazer um acompanhamento dos demais alunos, porque eles estão com atividades impressas e a gente não tem retorno imediato dessas atividades, só temos retorno depois de em média um mês ou um mês e meio. Então, a gente não consegue ter um planejamento realmente que seja eficiente porque a gente não consegue saber onde é que estão as lacunas e elas só vão ser evidentes muito tarde. Às vezes, aquele conteúdo já tem passado por inteiro e teria que parar para ser trabalhado novamente. Então, é um planejamento que, infelizmente, é parcialmente ineficiente, porque a gente não consegue ter esse retorno e ir realmente alterando de acordo com a necessidade do aluno, mas são as possibilidades que nós temos.*

Pesquisador: Em relação a esse cenário de pandemia vocês têm autonomia para realização das atividades ou você já a recebe pronta e só aplica?

Professor: *Nós temos total autonomia em relação a isso. Nós somos orientados a seguir a BNCC, a fazer o maior uso possível do livro didático, porque é o único instrumento que o aluno tem disponível, geralmente, esses que não tem acesso à internet o único meio de pesquisa e aprofundamento vai ser o livro didático. Lembrando que isso são apenas orientações, mas aí a gente fica livre para que a gente possa planejar, fazer a escolha dos conteúdos, fazer a sequência didática conforme a gente queira.*

Pesquisador: E em relação às atividades enviadas para os estudantes, quais são os motivos que direciona as escolhas que você faz dos exercícios?

Professor: *Tem vários quesitos que vão me forçar a fazer determinadas escolhas. Primeiro, antes de tudo tenho que pensar nos objetivos que eu propus ali, então, tem que ser exercícios e atividades que façam com que realmente aquele objetivo seja atingido e que aquela habilidade desenvolvida, então esse é o primeiro. O segundo, eu tenho que pensar no exercício que meu aluno consiga fazer de acordo com o material disponibilizado para ele, eu tenho que olhar o que é que eu fiz, o que é que ele tem de orientação para aquele estudo e isso meio que me obriga a fazer um exercício que ele consiga realizar através daquilo que eu dei para ele. Esses são os dois critérios bases para mim. Depois, eu começo a pensar em uma forma que seja mais dinâmica de ele resolver esses exercícios, por exemplo, em geometria algumas atividades eu vou pedir que eles observem o entorno deles, tirem fotos de figuras geométricas, para que realmente ele também veja matemática fora do papel, que realmente ela acontece no cotidiano, nas coisas que estão em volta.*

Pesquisador: Como são estruturadas as atividades que você elabora?

Professor: *Vai depender muito de conteúdo para conteúdo. Algumas atividades vão estar dentro da própria estrutura de estudo do aluno, em que ele vai pegar o livro didático, vai começar a estudar e vai precisar criar um conceito. Daí, vai ter uma atividade que vai ajudar ele a criar um conceito. Algumas outras vão ter um roteiro de estudo, com explicação sobre cada um dos tópicos e no final vai ter um exercício para que ele possa fixar e colocar o que ele realmente aprendeu daquele estudo. Outras terão exemplos antes, para que eles possam reproduzir depois. A gente sabe que não é o modelo mais adequado para que se aprenda Matemática, mas considerando que ele vai estar sozinho e que ele não vai ter outro tipo de instrução ou alguém para orientar e mediar, ele vai precisar de alguma coisa prática que lhe permita enxergar e através do que ele consiga enxergar, consiga reproduzir.*

Pesquisador: E como ocorre a interação com os estudantes?

Professor: *Devido a esse atual cenário, nós não temos interações com os estudantes ao realizarem as atividades. Conseguimos dar um suporte apenas para os alunos que fazem as atividades on-line, por meio do WhatsApp, mas não é a mesma coisa.*

Pesquisador: Em relação às dúvidas dos estudantes, o que é levado em consideração para saná-las?

Professor: *Em algumas atividades, principalmente aquelas que vão ter mais dificuldades, eu coloco um espaço para que ele registre a dúvida, por mais que geralmente venha em branco ou eles coloquem “não tenho”, mas a gente consegue identificar que existem dúvidas sim no corpo da atividade, quando eles fazem as atividades. Como não se tem um contato imediato, não tem como tirar dúvidas de forma imediata, e aí o que acontece ou pode acontecer é a elaboração de outro material que venha a minimizar aquela dificuldade que foi observada por mim, mesmo que o aluno tenha dito que não tinha dificuldade. Infelizmente, no modelo que nós estamos, é a única forma.*

Pesquisador: Quanto ao livro didático, qual papel ele exerce durante o seu trabalho nessa turma? E o que você acha do livro didático utilizado na escola?

Professor: *O livro didático é um recurso a mais, um instrumento. Não uso ele 100%, não uso ele sempre. Eu vou observar até que ponto ele vai ser útil para mim e para o meu aluno naquele momento. O livro didático é feito para que ele seja usado mediado pelo professor, e no momento em que o aluno está sozinho meio que parte da “utilidade” do livro didático, porque não tem ninguém para mediar aquele conhecimento, o livro didático não é auto explicativo, tem muitas coisas nas entrelinhas que é o professor que tem que fazer e chega em determinado ponto que o livro didático não é tão interessante. Quando ele é interessante, vai o material de apoio que vai trazendo algumas explicações extras, que seria, no caso, a minha fala se eu tivesse em sala de aula, a minha fala de forma escrita. “Observe na página tal, a situação tal. É feito isso, isso, isso e isso” para que ele tenha uma compreensão. O livro ele funciona como um meio, em algumas dessas atividades e em alguns conteúdos, mas ele não é o meu tudo. Sem falar que o livro que é adotado pela escola não é o livro que eu gostaria que tivesse sido adotado, não é um livro que ele realmente tenha sido reformulado com base na BNCC, ele traz os conteúdos da BNCC, mas como se tivesse feito uma divisão, uma “redivisão” dos conteúdos, tivesse pego um conteúdo que anteriormente era lá do 6º ano, agora é no 7º*

ano, ou seja, arrancou do livro do 6º e colocou no livro do 7º, mas não traz uma abordagem tão inovadora quanto a BNCC realmente pede, no meu ponto de vista.

Pesquisador: Mas você só usa o livro didático como subsídio para a resolução das atividades ou também pega alguns exercícios presentes nele?

Professor: *Também pego algumas atividades. Se as atividades forem interessantes e se forem atividades em que eu consiga perceber que eles conseguem realizar sem a ajuda de uma pessoa, sem alguém para explicar o enunciado, aí eu seleciono a atividade do próprio livro. Se eu perceber que não, que ele precisava de um artifício a mais, que ele precisava de alguém para mediar aquela atividade, que o enunciado não está claro o suficiente para que ele consiga entender conforme o material que disponibilizei, aí eu pego atividades extras.*

Apêndice 2: Diários de bordo

Data do planejamento	Atividades do professor	Lugar	Fontes utilizadas ou não utilizadas	Justificativa	Comentários
25/05/2021	<p>Elaboração do plano de aula semanal com base no plano de aula bimestral;</p> <p>Pesquisas em livros e em sites sobre o conteúdo proposto;</p> <p>Elaboração do roteiro de estudo e da atividade impressa semanal;</p> <p>Elaboração da atividade no formato digital.</p>	Em casa.	<p>SILVEIRA, E. Matemática: compreensão e prática (6º ano). São Paulo: Moderna, 2018.</p> <p>GIOVANNI JÚNIOR, J. R. A conquista da Matemática: 6º ano. São Paulo: FTD, 2018.</p> <p>As fontes utilizadas sofrem modificações e/ou adaptações no momento de elaboração do roteiro de estudo e da atividade.</p>	<p>Visto a necessidade de revisar os triângulos e quadriláteros antes de iniciar o estudo de áreas de figuras planas, utilizamos o livro do 6º ano como base para o planejamento das aulas remotas.</p> <p>O livro didático de Silveira (2018) utilizado como uma das fontes na produção do material de estudo dos alunos se justifica pelo fato de ser o livro adotado pela escola;</p> <p>O outro livro é utilizado como aporte para seleção de exercícios e produção do texto do roteiro de estudo.</p>	<p>Toda semana as atividades de planejamento seguem um padrão semelhante visto que não temos um retorno imediato de todas as atividades realizadas pelos alunos e, portanto, não temos como identificar as lacunas a tempo suficiente de modificar o planejamento .</p>

Data do planejamento	Atividades do professor	Lugar	Fontes utilizadas ou não utilizadas	Justificativa	Comentários
01/06/2021	<p>Elaboração do plano de aula semanal com base no plano de aula bimestral;</p> <p>Pesquisas em livros e em sites sobre o conteúdo proposto;</p> <p>Elaboração do roteiro de estudo e da atividade impressa semanal;</p> <p>Elaboração da atividade no formato digital.</p>	Em casa.	<p>SILVEIRA, E. Matemática: compreensão e prática (7º ano). São Paulo: Moderna, 2018.</p> <p>GIOVANNI JÚNIOR, J. R. A conquista da Matemática: 7º ano. São Paulo: FTD, 2018.</p> <p>As fontes utilizadas sofrem modificações e/ou adaptações no momento de elaboração do roteiro de estudo e da atividade.</p>	<p>O livro didático de Silveira (2018) utilizado como uma das fontes na produção do material de estudo dos alunos se justifica pelo fato de ser o livro adotado pela escola;</p> <p>O outro livro é utilizado como aporte para seleção de exercícios e produção do texto do roteiro de estudo.</p>	

Data do planejamento	Atividades do professor	Lugar	Fontes utilizadas ou não utilizadas	Justificativa	Comentários
09/06/2021	<p>Elaboração do plano de aula semanal com base no plano de aula bimestral;</p> <p>Pesquisas em livros e em sites sobre o conteúdo proposto;</p> <p>Elaboração do roteiro de estudo e da atividade impressa semanal;</p> <p>Elaboração da atividade no formato digital.</p>	Em casa.	<p>SILVEIRA, E. Matemática: compreensão e prática (7º ano). São Paulo: Moderna, 2018.</p> <p>GIOVANNI JÚNIOR, J. R. A conquista da Matemática: 7º ano. São Paulo: FTD, 2018.</p> <p>As fontes utilizadas sofrem modificações e/ou adaptações no momento de elaboração do roteiro de estudo e da atividade.</p>	<p>O livro didático de Silveira (2018) utilizado como uma das fontes na produção do material de estudo dos alunos se justifica pelo fato de ser o livro adotado pela escola;</p> <p>O outro livro é utilizado como aporte para seleção de exercícios e produção do texto do roteiro de estudo.</p>	

Data do planejamento	Atividades do professor	Lugar	Fontes utilizadas ou não utilizadas	Justificativa	Comentários
15/06/2021	<p>Elaboração do plano de aula semanal com base no plano de aula bimestral;</p> <p>Pesquisas em livros e em sites sobre o conteúdo proposto;</p> <p>Elaboração do roteiro de estudo e da atividade impressa semanal;</p> <p>Elaboração da atividade no formato digital;</p> <p>Seleção de vídeo no <i>YouTube</i>.</p>	Em casa.	<p>SILVEIRA, E. Matemática: compreensão e prática (7º ano). São Paulo: Moderna, 2018.</p> <p>GIOVANNI JÚNIOR, J. R. A conquista da Matemática: 7º ano. São Paulo: FTD, 2018.</p> <p>PROFESSORA ANGELA MATEMÁTICA . Área do Paralelogramo - Vivendo a Matemática com a Professora Angela. Youtube, 18 de nov. de 2016. Disponível em: https://youtu.be/mgtmo4L85Zg. Acesso em: 15 de jun. de 2021.</p> <p>As fontes utilizadas sofrem modificações e/ou adaptações no momento de elaboração do roteiro de estudo e da atividade.</p>	<p>O livro didático de Silveira (2018) utilizado como uma das fontes na produção do material de estudo dos alunos se justifica pelo fato de ser o livro adotado pela escola;</p> <p>O outro livro é utilizado como aporte para seleção de exercícios e produção do texto do roteiro de estudo.</p>	

Data do planejamento	Atividades do professor	Lugar	Fontes utilizadas ou não utilizadas	Justificativa	Comentários
22/06/2021	<p>Elaboração do plano de aula semanal com base no plano de aula bimestral;</p> <p>Pesquisas em livros e em sites sobre o conteúdo proposto;</p> <p>Elaboração do roteiro de estudo e da atividade impressa semanal;</p> <p>Elaboração da atividade no formato digital;</p>	Em casa.	<p>SILVEIRA, E. Matemática: compreensão e prática (7º ano). São Paulo: Moderna, 2018.</p> <p>GIOVANNI JÚNIOR, J. R. A conquista da Matemática: 7º ano. São Paulo: FTD, 2018.</p> <p>As fontes utilizadas sofrem modificações e/ou adaptações no momento de elaboração do roteiro de estudo e da atividade.</p>	<p>O livro didático de Silveira (2018) utilizado como uma das fontes na produção do material de estudo dos alunos se justifica pelo fato de ser o livro adotado pela escola;</p> <p>O outro livro é utilizado como aporte para seleção de exercícios e produção do texto do roteiro de estudo.</p>	

Apêndice 3: Segunda entrevista realizada com o professor participante da pesquisa

Pesquisador: Quais foram as necessidades de adequação para o seu planejamento que você percebeu durante a mudança do ensino presencial para o ensino remoto?

Professor: *Foram muitas adaptações, pois, não era simplesmente elaborar uma atividade ou um resumo do conteúdo para que o aluno pudesse estudar. Era algo mais delicado, porque a gente estava totalmente longe da maioria dos alunos, nem todos a gente conseguia atingir pelo WhatsApp para tirar dúvidas. E aí, teve que ser pensado em um material totalmente diferente daquele utilizado quando nas aulas presenciais, que era um material em que o professor estava ali para auxiliar o aluno. Para as condições que nós tínhamos, teria que ser um material extremamente didático que os alunos pudessem, através da leitura, conseguir compreender o conteúdo; então essa foi a primeira necessidade que eu percebi. A segunda foi fazer um planejamento “às cegas”. A gente sabe que é importante planejar com base naquilo que o aluno já tem de conhecimento para que ele consiga progredir, mas infelizmente, a gente não tinha esse diagnóstico realmente firmado. Até foi feita uma avaliação diagnóstica, só que a gente não sabe de fato se ela foi realizada pelo aluno e, além disso, o fato das atividades chegarem até nós (professores) muito tempo depois dos alunos realizarem. A gente elaborava uma atividade e só depois de 1, 2 ou 3 meses que a gente recebia essas atividades respondidas e, entre elas, algumas em branco. Devido a isso que não dava para pensar em outra estratégia de abordar o conteúdo.*

Pesquisador: Então, nesse caso, as dúvidas dos alunos não eram sanadas?

Professor: *Não. Devido às condições que nos deram, não era possível.*

Pesquisador: Uma das coisas que você destacou no diário de bordo é que o planejamento aconteceu de forma semelhante para todas as aulas. Houve alguma mudança de estratégia durante esses planejamentos?

Professor: *Então, como o conteúdo de área é sequencial não tinha como traçar outra estratégia, porque eu não sabia se a minha estava sendo suficiente ou não. Eu não tinha retorno*

das atividades dos alunos, então não tinha como pensar sobre a minha prática. Geralmente, a gente faz um planejamento e quando a gente começa a colocá-lo em prática as necessidades de mudanças começam a aparecer e, a partir disso, a gente começa a pensar sobre o que foi planejado e elaborar novos planos. No caso do ensino remoto, principalmente da turma que foi o alvo da sua pesquisa, como eu não tinha o retorno imediato das atividades, não tinha como repensar minha prática, porque eu não sabia se ela estava sendo suficiente ou não.

Pesquisador: Em relação às fontes utilizadas durante o seu planejamento, quais as justificativas para a escolha da coleção “A Conquista da Matemática” de Giovanni Júnior?

Professor: *Dentro da proposta que eu fiz as atividades era o que me dava mais substância para que eu pudesse pensar a abordagem do conteúdo no roteiro e nas atividades que eram enviadas para os alunos.*

Pesquisador: Na sua percepção, como era a abordagem do conteúdo área de figuras planas nesse livro?

Professor: *Ainda não era da forma que eu queria, por isso destaquei no diário que as fontes sofreram modificações. Mas a abordagem que eu utilizei naquele momento foi que os alunos conseguissem perceber a estrutura de elaboração da fórmula, como era surgida. Esse tipo de abordagem também é apresentado no livro adotado pela escola, mas de maneira muito superficial, ao meu ver.*

Pesquisador: Ainda sobre o diário de bordo temos a questão da modificação das fontes que foram utilizadas. Quais foram as mudanças que você fez?

Professor: *A modificações foram em dois sentidos: na abordagem do conteúdo e nos exercícios. Na abordagem do conteúdo, tentava sempre colocar de uma forma mais clara, utilizando um português mais próximo do que seria a minha fala em sala de aula, porque a oralidade que ele teria de mim em sala de aula não teria em casa, mas estaria lá escrita nas atividades. Além disso, em alguns exercícios em fiz algumas modificações para deixar o enunciado mais simples.*

Pesquisador: Outra fonte destacada foi um vídeo do YouTube relacionado à área de um paralelogramo. Quais motivos levaram você a escolhê-lo?

Professor: *Na verdade, eu deveria ter escolhido utilizar em todos, mas foi para o caso específico da única aluna que estava recebendo as atividades pelo WhatsApp. Utilizei mais para questão de visualização da transformação da fórmula e para observar que a fórmula era semelhante a do retângulo, porque fazendo o “cortezinho” e posicionando parte da figura, a gente consegue um retângulo.*