



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – CFP
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO – UAE
CURSO DE PEDAGOGIA

DÉBORA FONTES DE ARAÚJO

**USO DOS MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DAS ESTRUTURAS
MULTIPLICATIVAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM
OLHAR ACERCA DAS DECISÕES DIDÁTICAS DO(A) PROFESSOR(A)**

CAJAZEIRAS/PB
2023

DÉBORA FONTES DE ARAÚJO

**USO DOS MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DAS ESTRUTURAS
MULTIPLICATIVAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM
OLHAR ACERCA DAS DECISÕES DIDÁTICAS DO(A) PROFESSOR(A)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pedagogia, da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Cajazeiras/PB, para análise e aprovação, como requisito à obtenção do grau de Licenciatura em Pedagogia.

Orientador(a): Prof.^a Dra.^a Valéria Maria de Lima Borba.

CAJAZEIRAS/PB
2023

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação-(CIP)

A659u Araújo, Débora Fontes de.
Uso dos materiais concretos no ensino das estruturas multiplicativas nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar acerca das decisões didáticas do(a) professor(a) / Débora Fontes de Araújo. – Cajazeiras, 2023. 123f. : il. Color.
Bibliografia.

Orientadora: Profa. Dra. Valéria Maria de Lima Borba.
Monografia (Licenciatura em Pedagogia) UFCG/CFP, 2023.

1. Matemática- prática de ensino. 2. Decisões didáticas. 3. Estruturas multiplicativas. 4. Materiais concretos. 5. Ensino de matemática. 6. Aulas de matemática- Séries iniciais. I. Borba, Valéria Maria de Lima. II. Título.

DÉBORA FONTES DE ARAÚJO

**USO DOS MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DAS ESTRUTURAS
MULTIPLICATIVAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM
OLHAR ACERCA DAS DECISÕES DIDÁTICAS DO(A) PROFESSOR(A)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pedagogia, da Unidade Acadêmica de Educação, do Centro de Formação de Professores, da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Cajazeiras/PB, para análise e aprovação, como requisito à obtenção do grau de Licenciatura em Pedagogia.


Aprovado em 22 / 11 / 2023

BANCA EXAMINADORA



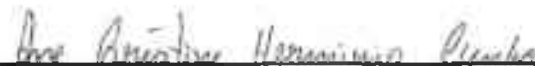
Prof.^a Dr.^a Valéria Maria de Lima Borba – UFCG/CFP/UAE

Orientadora



Prof.^a Dr.^a Fernanda Andréa Fernandes Silva – IFPB

Examinadora Titular



Prof.^a Dr.^a Ane Cristine Herminio Cunha – UFCG/CFP/UAE

Examinadora Titular

Prof.^a Dr.^a Maria de Lourdes Campos

Suplente

Dedico este trabalho,

Aos meus pais, Maria das Graças e Agostinho Bernardo; aos meus irmãos, Jéssica, Tamires e Agostinho Filho; a minha sobrinha, Maya e ao meu esposo, Edilson Gonsalves; por todo apoio em meu percurso formativo, vocês são meus pilares de sustentação. A minha querida orientadora Valéria Borba, aos amigos/as que estiveram junto a mim nessa tão sonhada caminhada e a todos aqueles/as que sonham com a conquista de uma graduação.

AGRADECIMENTOS

Preencher essa folha que estava em branco é perceber que este é um momento de gratidão; de gratidão não só a mim, mas a todos que estiveram junto comigo nessa caminhada. Finalizar um curso de Graduação é uma conquista que hoje eu alcanço, mas para que ela tenha sido concretizada, precisei de forças e apoio incondicional de pessoas especiais em minha vida. Portanto, não é um mérito exclusivamente meu. Afinal, como diz o filósofo Theilhard Chardin “Nenhum homem é uma ilha”. Logo, não conseguimos viver isoladamente, a vida é um convívio com o próximo e, assim, precisamos do outro para nossa sobrevivência/sucesso. Ao reconhecer isso, posso afirmar que, algumas pessoas, em especial, tiveram um papel fundamental nessa minha caminhada. Por isso a eles/as, minha GRATIDÃO ...

... a DEUS pela dádiva da vida, por ter me sustentado até aqui, iluminando minha caminhada, me concebendo sabedoria e forças para seguir até o fim.

... aos meus pais, Maria das Graças e Agostinho Bernardo, vocês são exemplos de amor, sabedoria, garra e luta. São frutos de uma família simples, tiveram que escolher entre estudar ou trabalhar, não possuindo a mesma oportunidade que muitos. No entanto, sempre motivaram a mim e aos meus irmãos a seguir o caminho dos estudos, sonhando em ver todos os quatro filhos bem formados. E olha que já estamos na segunda formada, com os outros dois a caminho. Eu só tenho a agradecer pelo apoio que me forneceram durante toda essa caminhada, por todo carinho, amor, dedicação, ensinamentos e apoio incondicional em todos os momentos da minha vida. Vocês me permitiram acreditar que tudo é possível. Eu amo vocês!

... aos meus irmãos, Jéssica, Tamires e Agostinho Filho (Gugu), por nossa amizade, irmandade, cumplicidade e palavras de aconchego. Eu não consigo mensurar o amor que sinto por vocês e a gratidão pela existência de cada um.

... à minha sobrinha, Maya, que ainda tão pequena, serviu-me de suporte e recompensa para oferecer meu melhor nessa reta final. Você chegou um pouco depois que iniciei o TCC, momento em que ainda me percebia frágil, e mesmo que em alguns momentos eu estivesse entusiasmada, em outros me encontrava desanimada. Assim, eu lançava metas diárias para realizar esse trabalho e a

recompensa por atingir cada meta estipulada seria te ver, sentir seu cheirinho, te abraçar e passar um tempinho com você.

... ao meu esposo, Edilson Gonsalves, que em todos os anos que passamos juntos, você sempre, sempre levantava/levanta a minha autoestima, depositando confiança em mim, me elogiando e dizendo o quanto eu sou inteligente, dedicada aos estudos e capaz de conquistar meus sonhos. Obrigada por acolher os momentos em que eu ensaiava as minhas apresentações para você; por respeitar e entender os dias em que eu passava horas e horas em frente ao computador estudando, pois, muitas vezes, você dormia no sofá me esperando e por ter me acolhido nos momentos de angústia e choro, principalmente, nessa reta final, pois me encontrava cansada e ansiosa pela tão sonhada apresentação. Obrigada por tudo, eu amo você!

... aos meus filhotes de 4 patas, Help e Lucky, porque eu simplesmente sou apaixonada por vocês. Sou grata por todas às vezes que eu acordava cedinho para ir para a universidade e vocês estavam me esperando para receber um carinho. E pelas vezes em que me chamavam para passear quando eu já tinha passado o dia inteiro trancada dentro do quarto, produzindo para a pesquisa. Nesses momentos eu dispersava a mente e levava vocês para nossos passeios diários.

... à Beatriz (bia), minha amiga de infância, que também já conquistou sua primeira graduação. Você sempre se manteve presente em minha vida, mesmo estando a quilômetros de distância.

... aos amigos da universidade, em especial, Sabrina e Myrella. Saibam que a amizade de vocês foi fundamental nessa caminhada, vivenciamos e compartilhamos vários momentos juntas. Para Sabrina, você é uma pessoa de luz, dedicada e persistente, te admiro e aprendi muito com você. Obrigada pelas trocas de experiências e pela amizade.

... para Myrella, amiga, agradeço imensamente por sua amizade, você é um ser iluminado e um presente que a Universidade me proporcionou, sua amizade ultrapassou a vida acadêmica. Eu sou grata por você, por sua presença quando precisei, por seus conselhos e puxões de orelha, por sua atenção e cuidado comigo. Eu não consigo mensurar o quanto você é especial para mim. Obrigada por ter me

ajudado durante todo esse percurso, pelas trocas de experiências, conhecimentos e pelas vezes em que você leu meus escritos expondo seus pontos de vista. Pelos momentos em que eu não conseguia fazer um cronograma de estudo, de tão ansiosa, e você me ajudava, oferecendo dicas e elaborando junto comigo. Nessa reta final, era você buscando me passar forças, e eu a você, enquanto isso as duas estavam desesperadas por dentro. Saiba que sua amizade tornou essa graduação mais leve. Sou grata também ao seu esposo Anderson, pela amizade construída e pelas vezes em que vocês me acolheram em sua casa, nos dias em que eu precisava ficar em Cajazeiras, devido às demandas da graduação. Gratidão!

... à minha orientadora, Valéria Maria de Lima Borba, eu não consigo mensurar a gratidão por ter tido a oportunidade de vivenciar esse momento sob suas orientações e os outros períodos que você me acompanhou. Você me acolheu tão bem, com calma e paciência durante a realização da pesquisa, sempre me aconselhando e encorajando. Eu sou grata pelas experiências, risos, conversas trocadas, ensinamentos compartilhados, pelo profissionalismo, amizade e respeito. Por seus elogios, a minha pessoa, pelas palavras motivadoras e pela confiança em mim. Foi uma honra ter vivenciado cinco períodos com você. Sentirei saudade de nossos encontros de orientação, mesmo que em alguns eu tenha saído descabelada. Saiba que você foi crucial para o desenvolvimento dessa pesquisa, para o meu progresso enquanto pessoa, aluna e profissional. Levarei teus ensinamentos para o resto da vida. Você ocupou um lugar especial no meu coração. Eu te admiro muito. Gratidão por tudo!

... à banca, obrigada por aceitarem o convite, dispondo do tempo e conhecimentos de vocês, para colaborar com esta pesquisa.

... por fim, agradeço aos/as professores/as da graduação, os/as quais foram essenciais para minha formação. Agradeço pelos conhecimentos e ensinamentos compartilhados e construídos.

Minha eterna gratidão a todos/as citados/as! E a todos/as os/as que não citados/as, mas que de uma forma ou outra contribuíram para a realização dessa conquista.

Nada deve ser dado à criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que a leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração.

(Azevedo, 1979, p. 27 *apud* Luciano, 2017, p. 4).

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo geral: analisar as decisões didáticas tomadas pela docente no planejamento e no ensino das estruturas multiplicativas no 4º ano do Ensino Fundamental, com o suporte do uso dos materiais concretos. O que justifica essa investigação do ponto de vista científico é oportunizar reflexões sobre as concepções e práticas que permeiam as ações e decisões didáticas dos(as) professores(as) em sala de aula, frente ao ensino das estruturas multiplicativas nos Anos Iniciais, agregando aos estudos em Didática da Matemática que abordam sobre a atividade docente. Assim, buscou-se responder a seguinte questão problematizadora: que materiais concretos são utilizados para o ensino das estruturas multiplicativas nos Anos Iniciais e quais as decisões didáticas tomadas pelos docentes ao utilizar esses recursos? Os referenciais teóricos que sustentarão esta investigação são os conceitos de Decisões didáticas, em que situamos que os/as professoras estão a todo instante tomando decisões em suas ações em diferentes níveis; enfatiza-se também a Teoria dos Campos Conceituais, com ênfase no Campo Conceitual Multiplicativo, para se pensar no ensino e na aprendizagem de competências complexas dos educandos; por último, apresentam-se estudos acerca dos materiais concretos, momento em que há discussões sobre as necessidades de mudanças nas metodologias de ensino e na oferta de recursos didáticos e sua importância. Assim, optamos pela metodologia da pesquisa científica de natureza qualitativa, do tipo empírica/campo. Os instrumentos de coleta de dados foram a videografia de duas aulas e os planos de aula, na disciplina de Matemática, de uma professora que leciona 4º ano do Ensino Fundamental. O estudo investigou, portanto, as atividades docentes desenvolvidas no nível +1 (planejamento da aula), no nível 0 (situação didática) e no nível -1 (observação do aluno em atividade), cujo foco foi as decisões didáticas tomadas pela docente nesses momentos. Desse modo, o estudo evidenciou que a professora-participante, durante o planejamento e na concretização da aula, realizou decisões didáticas as quais conduziram o ensino, permeadas por suas concepções, crenças e conhecimentos acerca dos materiais concretos e do ensino da multiplicação.

Palavras-chave: Decisões Didáticas. Estruturas Multiplicativas. Materiais Concretos. Ensino. Anos Iniciais.

ABSTRACT

This research has as its general objective: to analyze the didactic decisions made by the teacher in the planning and teaching of multiplicative structures in the 4^o year of Elementary School, with the support of the use of concrete materials. What justifies this research from a scientific point of view is to provide opportunities for reflections on the conceptions and practices that permeate the didactic actions and decisions of teachers in the classroom, in the face of the teaching of multiplicative structures in the Early Years, adding to the studies in Mathematics Didactics that address the teaching activity. Thus, we sought to answer the following problematizing question: what concrete materials are used for the teaching of multiplicative structures in the Early Years and what are the didactic decisions made by teachers when using these resources? The theoretical references that will support this investigation are the concepts of didactic decisions, in which we situate that the teachers are constantly making decisions in their actions at different levels; the Theory of Conceptual Fields is also emphasized, with emphasis on the Multiplicative Conceptual Field, to think about the teaching and learning of complex competencies of the students; finally, studies about the concrete materials are presented, at which time there are discussions about the needs for changes in teaching methodologies and the offer of didactic resources and their importance. Thus, we opted for the methodology of scientific research of a qualitative nature, of the empirical/field type. The data collection instruments were the videography of two classes and the lesson plans, in the discipline of Mathematics, of a teacher who teaches 4^o year of Elementary School. The study investigated, therefore, the teaching activities developed at level +1 (class planning), at level 0 (didac situation) and at level -1 (observation of the student in activity), whose focus was the didactic decisions made by the teacher at these moments. Thus, the study showed that the teacher-participant, during the planning and implementation of the class, made didactic decisions which led the teaching, permeated by her conceptions, beliefs and knowledge about the concrete materials and the teaching of multiplication.

Keywords: Didactic Decisions. Multiplicative Structures. Concrete Materials. Teaching. Early Years.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Modelo de Níveis da Atividade do Professor.....	26
Figura 1 – Componentes do Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas	36
Figura 2 – Diagrama representando Proporção Simples – Um para muitos.....	37
Figura 3 – Exemplificação do problema Proporção Múltipla – Muitos para muitos.....	38
Figura 4 – Exemplificação do problema Comparação Multiplicativa – Relação desconhecida.....	40
Figura 5 – Exemplificação do problema Produto de Medidas – Configuração retangular.....	41

LISTA DE RECORTES

Recorte 1: A professora Amélia apresenta o novo conteúdo e organização da sala....	73
Recorte 2: A professora Amélia apresenta o novo conteúdo e organização da sala....	74
Recorte 3: A professora Amélia utiliza elementos da sala para trabalhar a multiplicação de parcelas iguais.....	76
Recorte 4 – Explicação da atividade prática com as sementes de feijão (material concreto não-estruturado)	80
Recorte 5 – Formando grupos com os grãos de feijão.....	81
Recorte 6 – Atividade do livro didático de Matemática.....	85
Recorte 7 – Nova atividade do livro. Observação do aluno em atividade (Nível -1).....	86
Recorte 8 – A professora Amélia apresenta o conteúdo do dia.....	88
Recorte 9 – A professora Amélia apresenta o material dourado (material concreto estruturado).....	90
Recorte 10 – A professora Amélia explica como usar o material dourado na atividade proposta.....	92
Recorte 11– A professora Amélia visita os grupos: grupo I.....	95
Recorte 12 – A professora Amélia visita os grupos: grupo II.....	96
Recorte 13 – A professora Amélia visita os grupos: grupo III.....	97
Recorte 14 – A professora Amélia visita os grupos: grupo IV.....	98
Recorte 15 – Alunos solicitam ajuda da professora Amélia.....	100

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DM	Didática da Matemática
TCC	Teoria dos Campos Conceituais
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TSD	Teoria das Situações Didáticas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 DECISÕES DIDÁTICAS	21
2.1 O MODELO DOS NÍVEIS DA ATIVIDADE DO PROFESSOR	23
3 A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS	32
3.1 CAMPO CONCEITUAL DAS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS	35
3.1.1 Relações Quaternárias	36
3.1.1.1 Eixo Proporção Simples – classe um para muitos	37
3.1.1.2 Eixo Proporção Múltipla – classe muitos para muitos	38
3.1.2 Relações Ternárias	38
3.1.2.1 Eixo Comparação Multiplicativa	39
3.1.2.2 Eixo produto de medidas	41
3.2 O ENSINO DA MATEMÁTICA E DAS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS NO CONTEXTO DA SALA DE AULA	42
4 REFLEXÕES ACERCA DO USO DOS MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA	46
4.1 UMA IMERSÃO NAS ABORDAGENS DO ENSINO	47
4.2 AS CONTRIBUIÇÕES DO USO DOS MATERIAIS CONCRETOS NA AULA DE MATEMÁTICA	53
5 METODOLOGIA	57
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	57
5.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	58
5.3 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS	59
5.4 CARACTERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DOS DADOS ...	59
5.4.1 Plano de aula	59
5.4.2 Videografia das aulas	60
5.5 PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA A PRODUÇÃO DOS DADOS	62
5.6 PROCEDIMENTOS ÉTICOS	63
6 ANÁLISE DOS DADOS	64

6.1 ANÁLISE DO PLANO DE AULA DA DOCENTE AMÉLIA: DECISÕES DIDÁTICAS DO NÍVEL +1.....	65
6.1.1 Síntese da análise do plano de aula (nível + 1)	71
6.2 AULA 1 - MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO: A NOVA UNIDADE DO LIVRO DIDÁTICO E O USO DAS SEMENTES DE FEIJÃO (DECISÕES DIDÁTICAS DO NÍVEL 0 e NÍVEL -1).....	72
6.3 AULA 2- MULTIPLICAÇÃO COM O MATERIAL DOURADO: DECISÕES DIDÁTICAS DO NÍVEL 0 e -1	88
6.2.1 Síntese da análise das duas aulas videogravadas	102
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
REFERÊNCIAS	112
ANEXOS	119
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO APRESENTADO A PROFESSORA AMÉLIA	119
ANEXO B – PLANO DE AULA DISPONIBILIZADO PELA PROFESSORA AMÉLIA	121
ANEXO C – REGISTRO DO LIVRO DIDÁTICO UTILIZADO PELA PROFESSORA AMÉLIA E ALUNOS(AS)	122
ANEXO D – IMAGEM DA ATIVIDADE PROPOSTA PELA PROFESSORA AMÉLIA, REFERENTE AO SEGUNDO DIA DE AULA VIDEOGRAVADA.....	122

1 INTRODUÇÃO

O interesse pelo estudo surgiu a partir das minhas dificuldades enquanto aluna dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, mais especificamente, no conteúdo de divisão. Principalmente em relação ao seu algoritmo, posteriormente, as situações problemas que consideravam a divisão. Essas dificuldades se mantiveram presentes durante todo o tempo em que fui crescendo, por conseguinte, lidar com a Matemática passou a ser uma angústia e um desafio.

Na graduação, quando comecei a me questionar sobre o que abordar no trabalho de conclusão de curso, eu pensava na área da Matemática, mas me esquivava dela, pois, em minha concepção, não seria produtivo pesquisar sobre essa área de conhecimento que eu ‘não gostava’. No entanto, era algo que me inquietava pensar, pois as dificuldades enfrentadas ainda estava muito viva. Assim, por mais que eu tentasse fugir, pensando em outras temáticas, volta e meia eu estava participando como ouvinte em oficinas, mesas redondas, minicursos e palestras, cuja temática era a Matemática. Logo, comecei a desconstruir a ideia de que não seria produtivo e, em sala de aula, na Universidade, deparei-me com a disciplina de Fundamentos e Metodologia do Ensino da Matemática, momento em que a ideia de pesquisar sobre essa área de conhecimento se solidificou mais ainda.

Em vista disso, questionei-me acerca do uso dos materiais concretos no ensino das estruturas multiplicativas, não a percebendo como uma salvação para o ensino da Matemática, mas como possibilidades para se pensar em um processo de ensino-aprendizagem mais significativo, atraente e prazeroso. Adentrar no mundo restrito da pesquisa em Matemática é uma tentativa de buscar me aproximar dessa área de conhecimento que me amedrontava nos Anos Iniciais. Enquanto futura pedagoga confrontei-me, internamente, inúmeras vezes, para entender que esta é uma área de conhecimento fundamental para o desenvolvimento dos sujeitos, por mais que no meu processo de escolarização eu não conseguisse perceber a sua funcionalidade, a não ser para decorar ‘fórmulas matemáticas’, com o propósito de passar nas provas bimestrais. Uma vez que, havia uma prática docente engessada e centrada na concepção de que o ensino dessa disciplina deveria focar, exclusivamente, nos algoritmos, na reprodução e decoreba de atividades, segundo Lopes (2007), essas características presente no ensino dessa disciplina advém de muito tempo.

Como futura docente gostaria de possibilitar e oportunizar em sala de aula um ensino da Matemática que não esteja desarticulado do cotidiano, que não seja mecanizado ou visto como apenas uma disciplina que só serve para passar de ano. Assim, me propus a adentrar nessa área de conhecimento, que por muito tempo a via como um empecilho, a fim de desmitificar algumas concepções negativas que construí. Em vista disso, enfatizamos na pesquisa, o trabalho do/a professor/a durante o ensino, pois, segundo Libâneo (1994) e (Luckesi, 1996), ele/a é quem realiza as escolhas para a organização do processo educativo escolar, decidindo as metodologias, recursos, objetivos e avaliações. E, se tratando da Matemática, segundo Freitas (2008), o/a docente é responsável por ofertar meios e situações para que os/as discentes se apropriem de conceitos matemáticos.

Refletir acerca das atividades do/a professor/a no ensino da Matemática faz pensar no desenvolvimento desta área de conhecimento no Brasil. Segundo Maccarini (2010), o ensino dessa disciplina, reportando especialmente à década de 50, foi marcado por grandes discussões e novas exigências, em virtude das transformações que estavam acontecendo no país e no mundo. Nesse período havia fortes influências da abordagem tradicional no ensino em geral e a Matemática não ficaria fora da interferência de tal abordagem. Por conseguinte, segundo Micotti (1999 apud Maccarini, 2010), o modo de ensinar sofreu grandes impactos, pois, devido ao aspecto tradicional, privilegiava-se um ensino reprodutor, mecânico e autoritário, construindo uma perspectiva da Matemática rígida, em que se priorizava a memorização pela memorização. Logo, constituiu-se uma disciplina vazia e sem significado para os/as alunos/as. Maccarini (2010) aponta que estas questões foram alvos de discussões entre docentes e pesquisadores que se manifestaram insatisfeitos com tais ações.

Nessa perspectiva, Pavanello (2009 apud Silveira, 2012) assevera que a Matemática lidou com movimentos de reformas no ensino, em prol de se pensar em uma Educação Matemática que desenvolvesse/desenvolva uma concepção crítica, reflexiva e autônoma dos sujeitos. Em vista disso, Silva, Café e Catapan (2010), apontam sobre a necessidade de ressignificar o ensino, uma vez que com as mudanças na concepção de homem, escola, ensino-aprendizagem e recursos pedagógicos, faz-se preciso pensar em novas metodologias em sala de aula, bem como, nos recursos didáticos oferecidos como apoio à prática docente. Tal ressignificação surge em prol de atender os/as alunos/as que constituem a escola, os/as quais/as não devem ser mais vistos como passivos/as e receptores de

informações, mas como pessoas ativas, autônomas e construtoras de conhecimentos (Silva; Café; Catapan, 2010). Posto isso, evidenciamos que há, portanto, a necessidade de refletir acerca das ações e decisões didáticas do/a professor/a no processo de ensino (Margolinas, 2002, 2005).

Ao pensar sobre as questões supracitadas, destacamos em nossa pesquisa discussões acerca das 'Decisões Didáticas', apresentada por Margolinas (2002, 2005), especificamente o 'Modelo dos Níveis da Atividade do Professor', a qual é discutida nos estudos de Lima (2011); Espíndola e Trgalová (2015); Silva (2020) e Silva (2022), entre outros autores. A partir dos níveis da atividade docente, proposto por Margolina (2002, 2005), é possível apontar as interações e decisões tomadas pelo/a professora/a, seja a nível de planejamento, na concretização da aula ou no repensar de suas ações. Salientamos que, as 'Decisões Didáticas' está ancorada na Teoria das Situações Didáticas de Brousseau (1996 *apud* Silva, 2020), nela, destacam-se as ações do professor em possibilitar situações didáticas que favoreçam a interação do aluno com o milieu (meio), o qual pode ser, por exemplo: os recursos didáticos, jogos, materiais concretos, livros e entre outros. Questões fundamentais para nossa pesquisa.

Outra teoria na qual nos embasamos, diz respeito a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) do psicólogo e doutor em Educação Matemática Gérard Vergnaud (1983). A partir dela especificamos o Campo das Estruturas Multiplicativas e a relação docente frente ao ensino da divisão e multiplicação (como discutido em Vergnaud, 1994, 1996). Entretanto, no caso deste estudo, focaremos no ensino de multiplicação, com a perspectiva de que esta teoria proporcione novos olhares para se (re)pensar o ensino deste conteúdo.

Discutiremos ainda, a importância da utilização de materiais concretos como metodologia e recurso de suporte para o ensino e aprendizagem. É importante salientar, que a fase do desenvolvimento em que os/as alunos/as dos Anos Iniciais estão é propícia, segundo Piaget (1975), para se trabalhar com o suporte dos jogos, brincadeiras e materiais que tornem a Matemática mais 'concreta' e, assim, permitir as aprendizagens necessárias para se formar uma base robusta para os conteúdos que virão. Bem como, possibilitar uma aprendizagem com sentido e significado.

Mediante a isso, surgiu a questão problema: que materiais concretos são utilizados para o ensino das estruturas multiplicativas nos Anos Iniciais e quais as decisões didáticas tomadas pelos docentes ao utilizar esses recursos? Nessa

perspectiva, consideramos o/a docente enquanto um sujeito central nas escolhas e decisões que influenciarão o caminhar/organização das disciplinas. Posto isso, nosso objetivo geral é: analisar as decisões didáticas tomadas pela docente no planejamento e no ensino das estruturas multiplicativas no 4º ano do Ensino Fundamental, com o suporte do uso dos materiais concretos. Com o intuito de operacionalizar, definimos os seguintes objetivos específicos: analisar as decisões didáticas implementadas pela docente ao utilizar os materiais concretos na sala de aula no ensino das estruturas multiplicativas, e; identificar as decisões didáticas da professora no planejamento de aula do ensino das estruturas multiplicativas.

Quanto a relevância desse estudo, por se tratar de uma pesquisa acadêmica/científica, oferece novas visões para se compreender e questionar os fenômenos em estudo. Logo, é um contributo para o meio social e científico, na medida em que nos ancoramos em procedimentos metodológicos, sistemáticos e éticos para a realização do presente estudo (Prodanov; Freitas, 2013). Portanto, a partir da pesquisa, oportunizamos reflexões sobre as concepções e práticas que permeiam as ações e decisões didáticas dos/as professores/as em sala de aula, frente ao ensino da Matemática, especificamente na relação com os conteúdos das estruturas multiplicativas, agregando aos estudos em Didática da Matemática que abordam sobre a atividade docente.

Desse modo, a organização do trabalho dar-se-á da seguinte maneira: além desta primeira seção, em que há uma apresentação prévia do trabalho e justificativa do tema, a pesquisa estará dividida em mais cinco sessões, explanadas a seguir de forma sintética: na segunda seção, apresentamos estudos acerca das 'Decisões Didáticas', como já foi discutido acima.

Na terceira seção, o enfoque será sobre a 'Teoria dos Campos Conceituais' (TCC) de Gérard Vergnaud (1983), em especial, enfatizamos as Estruturas Multiplicativas, baseada nos estudos De Lima Borba (2001); Magina, Santos e Merlini (2014); Reges (2020), entre outros autores.

Na quarta seção, há discussões acerca do 'Uso dos Materiais Concretos no Ensino da Matemática', a partir dos estudos de Fiorentini e Miorim (1990); D'Ambrósio (2000, 2007); Gervázio (2017); Santos, Oliveira e Oliveira (2013); Silveira (2012); Luciano (2017), entre outros autores.

Na quinta sessão, será apresentado a metodologia, em que especificamos o objetivo geral e os objetivos específicos; a caracterização da pesquisa; a

caracterização da escola; a caracterização dos sujeitos da pesquisa, bem como os instrumentos de coletas de dados; os procedimentos adotados para a produção dos dados e os procedimentos éticos seguidos

Na sexta seção, apresentaremos os resultados e discussões da análise das videografias das aulas de Matemática que abordam conteúdos ligados as estruturas multiplicativas, da Professora-voluntária do 4º ano do Ensino Fundamental. Ainda, serão apresentadas nossas considerações finais, em que retornaremos aos objetivos propostos, gerais e específicos, da nossa pesquisa, a fim de apontar se foram alcançados. Por fim, destacaremos as referências que fundamentaram o nosso estudo.

2 DECISÕES DIDÁTICAS

As pesquisas com foco nas decisões didáticas surgiram por volta da década de 90 do século passado, através dos estudos de Margolinas (1992 *apud* Lima, 2011), acerca da atividade docente. Os estudos propostos por Margolinas (1992 *apud* Lima, 2011) sofreram influências das pesquisas de Guy Brousseau (1986), no que se trata da Teoria das Situações Didáticas (TSD). A referida TSD “[...] representa uma referência para o processo de aprendizagem matemática em sala de aula, envolvendo professor, aluno e o conhecimento matemático” (Freitas, 2008, p. 78). Logo, está voltada tanto para o trabalho desenvolvido pelos/as discentes quanto a valorização do ofício realizado pelos/as docentes. Este segundo, é visto como responsável por promover meios e condições para que os discentes se apropriem de conteúdos matemáticos (Freitas, 2008). Em vista disso, Margolinas (2002, 2005 *apud* Silva, 2020; Silva, 2022), centrou-se na atividade docente, a fim de analisar suas ações em diferentes níveis e a tomada de decisão que este/a realiza, considerando que suas ações influenciam no processo de ensino-aprendizagem. Assim, entendemos que tais estudos vieram para fortalecer as discussões no campo da Didática da Matemática.

A Didática da Matemática (DM) é uma tendência da área da Educação Matemática que ficou conhecida como Didática Francesa, por ter sido originada na França. No Brasil, os Educadores Matemáticos apresentaram em suas pesquisas traços da DM para se pensar as concepções dos/as alunos/as e formação docente, ou seja, as questões que envolvem o ensino e aprendizagem da Matemática, dentre outras temáticas (Pais, 2019). A DM, segundo Pais (2019), prioriza os estudos por meio de conceitos e teorias que orientam o ensino dos saberes matemáticos na escola e dos conceitos didáticos da aprendizagem, relativos a esta área do conhecimento.

É importante salientar, que as pesquisas em Didática da Matemática (DM), até os anos noventa, se dedicavam à construção de engenharias didáticas cujo foco era a atuação dos/as alunos/as em sala de aula (Lima, 2011). Logo, não havia ainda um maior interesse na ação didática do/a professor/a. Segundo Margolinas (1992 *apud* Lima, 2011) a falta de priorização sobre a prática docente estabelecia-se em virtude da escassez de abordagens teóricas que discutissem tais atividades. Lima (2011), destaca que somente a partir da década de 90, os pesquisadores da área voltaram seu olhar investigativo para o trabalho do/a professora/a, relacionando-os ao

desenvolvimento de sua formação, saberes e práticas, é nesse contexto do trabalho docente que nosso estudo se direciona.

Na perspectiva de Lima (2011), é durante o processo de ensino que o/a professor/a lida com o desenvolvimento e oferta de situações didáticas, promovendo meios para que os/as alunos/as se debrucem sobre a organização das atividades em sala de aula, a fim de construir o conhecimento. Gálvez (1996), aponta que as situações didáticas ofertadas pelos/as docentes, devem apresentar um caráter intencional, isto é, a sua promoção tem, ou deveria ter, o propósito de que o sujeito aprenda algo. Portanto, ao promovê-las, o/a professor/a necessitará prever como a situação proposta poderá suscitar a aprendizagem dos/as alunos/as e suas reações. Após as especulações, o/a docente poderá, em sala, comparar os resultados obtidos com o que especulou (Gálvez, 1996). Essas situações didáticas inerentes a atividade docente, seja no momento do planejamento, ou em sala de aula, estão sujeitas as escolhas e decisões tomadas pelo/a professor/a, as quais influenciarão no processo de aprendizagem do/a educando/a (Lima, 2011; Silva, 2020; Silva, 2022).

Os atos de 'escolher' e tomar 'decisões', estão presentes em todo o ensino, independente de qual área de conhecimento o/a professor/a esteja trabalhando. Na sua prática cotidiana, é possível perceber que esses atos podem acontecer de forma consciente ou inconsciente, ante as escolhas presentes em uma ação, em que este/a estará sempre decidindo entre uma coisa ou outra (Bessot, 2019 *apud* Silva, 2022). É pontuado por Brassat (2017 *apud* Espíndola; Silva; Júnior, 2020), que essas decisões acontecem desde o planejamento à realização das atividades em sala de aula, influenciando diretamente na aprendizagem dos/as alunos/as. Na concepção da referida autora, os/as docentes nem sempre estão conscientes de todas as escolhas, uma vez que em sala de aula agem rapidamente, sem ao menos se dar conta dessa ação.

Acerca das decisões tomadas pelos/as professores/as em suas ações cotidianas, Margolinas (2002, 2005 *apud* Silva, 2020) aponta duas categorias que se referem às decisões didáticas que norteiam a ação do/a professor/a. As quais são discutidas como macro e micro decisões. As macrodecisões, são aquelas decisões que o/a professor/a toma enquanto pensa, organiza, planeja e projeta quando está esquematizando suas atividades, sem necessariamente ter um sujeito real para direcionar suas ações. Pode-se dizer que este/a profissional está pensando em larga escala. Acerca de uma sala de aula que poderá ou não existir; entendendo que

inicialmente se planeja para o/a aluno/a desconhecido/a, exterior a sala de aula real; envolvendo todos os conhecimentos (crenças, concepções, experiências vividas) antes e durante à formação profissional desse docente. Em outras palavras, toda a formação desse sujeito, que agora é professor/a e prepara a aula, especulará como poderão acontecer as dinâmicas em sala. Logo, nesse momento o/a professor/a faz algumas escolhas, mas, como são apenas projeções iniciais, na sala de aula, podem ocorrer mudanças e a necessidade de fazer novas escolhas e, conseqüentemente, tomar outras decisões (Margolinas, 2002, 2005 *apud* Silva, 2020).

A segunda categoria, nomeada por Margolinas (2002, 2005 *apud* Silva, 2020) como o momento das microdecisões, ocorre ao considerar o/a aluno/a real, o/a professor/a iniciará o planejamento para a execução propriamente dita. Ou seja, já conhecendo seus alunos/as o/a docente pensará em ações direcionadas para a situação didática propulsora da aula. As microdecisões acontecerão ante a interação dos/as docentes e discentes, por intermédio da ação didática. Pode-se dizer assim, que é algo mais imediato (acontece em ato na sala de aula). Para cada momento descrito acima, pode-se dizer que há níveis de atividade do/a professor/a propostos por Margolinas (2005 *apud* Silva, 2020), descrevendo a intersecção entre tomadas de decisões e as relações entre docentes e discentes. Tal discussão será aprofundada no subtópico abaixo.

2.1 O MODELO DOS NÍVEIS DA ATIVIDADE DO PROFESSOR

Como visto anteriormente, a ação do/a professor/a está permeada por escolhas, que nem sempre são conscientes. Mas, apesar disso, precisam com frequência tomar decisões que influenciarão o desenvolvimento da aula. Tais decisões sofrem influências de alguns fatores que estão para além da sala de aula, pois a antecedem. Ainda assim, apresentou-se também, que existem decisões macros que dizem respeito as ideias, concepções e crenças, que o/a professor/a articula quando está organizando suas aulas. Entretanto, é necessário perceber que as decisões tomadas têm níveis diferentes. Nesse momento, abordaremos, acerca da atividade docente, destacando o 'Modelo dos Níveis da Atividade do Professor' apresentados por Margolinas (2002, 2005 *apud* Silva, 2020). Este modelo, possibilita, segundo Lima (2011), investigar a atuação docente quanto a tomada de decisões, desde o processo de planejamento; a interação com o/a aluno/a e a observação da ação dele/a com

outros/as alunos/as, com o/a professor/a e com o saber que está sendo mediado em sala de aula.

Segundo Silva (2020), o 'Modelo dos Níveis da Atividade do Professor' está ancorado na Teoria das Situações Didáticas (TSD) elaborada por Guy Brousseau (1998). Na TSD, Brousseau (1998 *apud* Silva, 2020) compreende que a aprendizagem se desenvolve mediante um modelo de interação que acontece entre o/a professor/a, o/a aluno/a e o saber (nesta pesquisa, a investigação do saber das Estruturas Multiplicativas). Este processo é representado por uma relação triangular (termo cunhado em 1986), na qual, em cada vértice se encontra um dos elementos constituintes da interação supracitada que envolve dois elementos humanos, professor/a e aluno/a e um não humano, o saber (Brito Menezes, 2006). Posteriormente, na primeira configuração foi acrescido o termo *milieu* (meio) por Brousseau (1986 *apud* Silva, 2022 p.30) o qual foi introduzido 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”. Logo, é um fator fundamental, pois é suporte de análise das situações didáticas, assim: “O meio é constituído por objetos (físicos, culturais, sociais, humanos) com os quais o sujeito interage em uma situação” (Brousseau, 1998, p.2 *apud* Silva, 2022, p. 28). Ou seja, são todos os elementos que o/a aluno acessa ao se debruçar sobre situações didáticas propostas pelo/a professor/a.

Sobre as situações didáticas, Brousseau (1998 *apud* Lima, 2011) aponta que o professor/a é quem organiza tais situações, as quais os/as discentes vivenciarão através da sua interação com o meio. É através das vivências pregressas com o conhecimento, que os/as alunos/as adquirem experiências essenciais para o desenvolvimento de competências e habilidades, possibilitando a construção da aprendizagem do saber em questão. Cabe salientar que, conforme Silva (2022, p. 31) “[...] 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”. O autor complementa o raciocínio ao se referir que para que se constitua uma situação didática, há de se considerar a intencionalidade docente e a valorização do conteúdo, uma vez que as situações estão permeadas por interesses, possibilitando que os/as alunos/as compreendam os elementos do saber matemático de forma mais efetiva e clara.

Silva (2020) aponta que o *milieu* (meio, que poderá ser: um jogo, um problema, uma prova, etc.) pensado e planejado pelo/a professor/a, deverá ser vivenciado pelo/a aluno/a, considerando os seus conhecimentos prévios. Assim, segundo Almeida (2016 *apud* Silva, 2020) o/a aluno/a será desafiado a resolver os problemas de forma autônoma, por meio da situação didática, mesmo que ele não tenha desenvolvido o conhecimento necessário para tal. Em vista disso, Silva (2022), aponta o/a docente como sendo aquele/a responsável por favorecer meios e mecanismos em que os conteúdos se mostrem de forma significativa e desafiadora, possibilitando a compreensão por parte dos/as alunos/as e o desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos.

Destaca-se, portanto, a partir de Silva (2020), que um ensino baseado exclusivamente no modelo tradicional poderá acarretar em um meio pouco favorável para o desenvolvimento da aprendizagem. Pois, atividades que não desafiam os alunos, aquelas voltadas apenas para copiar conteúdos, decorar a tabuada e não buscar compreender como ela é construída, para que se chegue a cada resultado, prejudica o desenvolvimento do educando. Portanto, segundo Piaget (1971 *apud* Silva, 2020) é preciso que o educando passe por um momento de assimilação, acomodação, desequilíbrio e equilíbrio, para que ocorra a construção do conhecimento. Por isso, o foco nesse processo não é no/a professor/a, mas, na construção de conhecimento realizada por o/a aluno/a, uma vez que este/a tem papel ativo no seu processo de aquisição e compreensão do conhecimento. Em vista disso, Silva (2020, p. 29) destaca 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.

Portanto, o/a aluno/a é um agente ativo e produtor do saber, o qual também toma decisões ao solucionar as atividades elaboradas pelo/a educador/a. Assim, a estruturação do meio, considerado por Margolinas (2002 *apud* Espíndola; Trgalová, 2015), como um dos elementos componentes da relação didática anteriormente apresentada, torna-se subsídio para se verificar os pontos fortes e fracos da compreensão acerca do saber que está sendo construído. Em outras palavras, é um

momento para repensar sobre a construção do conhecimento por parte do/a aluno/a e nas situações didáticas ofertadas pelo/a professor/a.

É importante salientar que a atividade docente, pensada por Margolinas (2002 *apud* Espíndola; Trgalová, 2015) traz em seu bojo níveis diferenciados da atividade desse profissional. Nele, a autora destaca momentos da ação docente que representarão situações diferenciadas de tomadas de decisões, que como explicitado anteriormente foi denominado de ‘Modelo dos Níveis da Atividade do Professor’. Abaixo apresentamos um quadro da estruturação destes níveis:

Quadro 1 – Modelo de Níveis da Atividade do Professor

<p>Nível +3: Valores e concepções sobre o ensino e a aprendizagem Projeto educativo: valores educativos, concepções de aprendizagem e de ensino.</p> <p>Nível + 2: Construção do tema Construção didática global na qual se inscreve a aula: noções para estudar e aprendizagem para realizar.</p> <p>Nível + 1: Planejamento da aula Projeto didático específico para uma aula: objetivos, planejamento do trabalho.</p> <p>Nível 0: Situação didática Realização da aula, interação com os alunos, tomada de decisões na ação.</p> <p>Nível -1: Observação do aluno em atividade Percepção da atividade dos alunos, regulação do trabalho destinado aos alunos.</p>
--

Fonte: Margolinas (2005, p.13 *apud* Silva, 2020, p. 41).

Silva (2022) aponta que não se pode pensar o quadro acima como uma sequência em que exista uma linearidade de acontecimentos, pois, segundo Margolinas (2005 *apud* Silva, 2022), há variações e interações entre os diversos níveis apresentados. Portanto, é um modelo estrutural e não temporal sem qualquer intenção de sequencialização, propondo-se a ser um artifício de análise em que, por vezes, não haverá uma interação em todos os níveis. Ao se referir a cada nível apresentado no ‘Modelo de Níveis da Atividade do Professor’, abaixo exemplificaremos o que caracterizam cada nível.

No nível +3, o ensino da Matemática é pensado pelo/a docente em uma maior amplitude, envolve valores educativos, concepções de aprendizagem e de ensino. Logo, há uma mobilização dos conhecimentos e ideologias adquiridos pelo/a professor/a, em sua formação inicial ou continuada, bem como pelas experiências de vida e trabalho, sobre a noção matemática e a aprendizagem, como forma de justificar o seu projeto educativo (Silva, 2020; Silva; 2022). Outrossim, no nível +3 e nos demais níveis, as decisões tomadas pelos/as educadores/as não estão desvinculadas destas origens epistemológicas, possibilitando-os adquirirem e construírem conhecimentos

durante o processo formativo, que influenciarão de forma positiva ou negativa, em suas respectivas formações e na construção da prática docente (Silva, 2020).

No que se refere ao nível +2, Comiti, Grenier e Margolinas (1995 *apud* Silva, 2020, p. 35), descrevem-no como o nível de construção, é o momento: “[...] no qual o professor mobiliza conhecimentos para organizar o ensino de um conteúdo matemático”. Ou seja, o/a professor/a usufrui dos conhecimentos e convicções que obtém para se pensar modos de ensinar o conteúdo matemático em jogo. Nesse momento é perceptível a tomada de decisões didáticas, pois o/a educador/a reflete sobre situações de ensino e aprendizagem que almeja edificar (Silva, 2020).

O nível +1, caracteriza-se como sendo o do planejamento da aula. Segundo Silva (2022), esse nível é marcado por macrodecisões, em que para a elaboração de uma aula, o/a professor/a, usufruindo dos seus conhecimentos, realiza decisões prévias, tais decisões são tomadas anterior a ação docente em sala de aula. Logo, é um momento de especulações e expectativas sobre ‘o que pode acontecer na aula?’; ‘como os alunos vão reagir?’. Questiona-se também: ‘quais os objetivos?’; ‘que metodologias utilizar?’; ‘quais recursos escolher?’; ‘como avaliar?’ (Silva, 2020). Nesse momento, também são aplicados os conhecimentos já adquiridos e construídos acerca dos/as discentes, essa mobilização favorece para a elaboração de uma nova aula, levando em considerações o perfil de seus alunos/as (Silva, 2020).

No nível 0, conforme Silva (2020), é representado a situação didática propriamente dita, ou seja, o *milieu*, escolhido pelo/a professor/a como o ‘gatilho’ provocador do momento da realização da aula, da interação com os/as alunos/as e da tomada de decisões; ante ações imediatas, pois, acontece no contato direto entre professores/as e alunos/as. Segundo Freitas (2008, p.79) “[...] ao organizar o meio, o professor têm expectativas em relação à participação dos alunos e estes também observam o trabalho do professor e buscam entender quais são as regras do jogo para direcionarem suas ações”. Logo, é um momento de organização para que os/as alunos/as se debrucem sobre o saber em jogo, a fim de que a aprendizagem aconteça. Há, portanto, uma relação mútua, em que os/as educandos/as buscam entender as dinâmicas da aula proposta pelo/a docente, a fim de efetivá-las, já o/a educador/a observa a interação dos/as alunos/as com o meio proposto (Silva, 2020). Na perspectiva de Silva (2020), no momento da interação dos/as discentes com o meio proposto, pode acontecer que, as expectativas idealizadas pelo/a o/a docente no nível

do planejamento (+1), não ocorram como esperado, havendo a necessidade da tomada de novas decisões.

Espíndola e Trgalová (2015) apontam que, ao considerar o nível 0, o/a docente estará em interação com os/as alunos/as, havendo uma mobilização de seus conhecimentos mediante as “[...] interpretações e/ou representações dos erros dos alunos e suas causas; eles vão servir para as decisões “no calor da ação” (Espíndola; Trgalová, 2015, p. 5). Ou seja, o/a docente ao interagir com os/as alunos/as, observa como estão desenvolvendo as atividades, identificando as dificuldades apresentadas, a fim de buscar meios de instigá-los a continuar. Ao reconhecer tais dificuldades, o/a professor/a é influenciado/a a tomar decisões em ações instantâneas, em prol de ajudá-los na superação de desafios e na construção do conhecimento proposto na situação didática (Espíndola; Trgalová, 2015).

Sobre as situações didáticas, elas são fundamentais para a construção da aprendizagem do saber matemático em questão (Brousseau, 1986 *apud* Freitas, 2008). O modo como os/as alunos/as vão desenvolver os saberes em sala, está a depender da forma como o/a professor/a organiza as diferentes atividades de aprendizagem, por meio das situações didáticas (Freitas, 2008). Segundo o autor referenciado, as situações didáticas envolvem uma variedade de noções “[...] contrato didático, obstáculos epistemológicos, dialética ferramenta-objeto, transposição didática, entre outros” (Freitas, 2008, p.80). Por esse motivo, afirma-se que tais situações envolvem um conjunto de relações explícitas ou implícitas, que se estabelecem entre os/as alunos/as e professores/as em um certo meio. Portanto, há uma valorização dos conhecimentos dos/as alunos/as, do seu envolvimento na construção do saber matemático, bem como, a valorização do trabalho docente (Freitas, 2008).

Por fim, tem-se o nível -1. Silva (2020) aborda como sendo o nível da observação do/a aluno/a em atividade, envolvendo uma situação a-didática “[...] a situação a-didática diz respeito ao momento em que o aluno aceita o problema como seu e o professor se recusa a intervir como fornecedor dos conhecimentos que quer ver surgir” (Freitas, 2008, p.43). Logo, diferentemente do nível anterior, o/a professor/a não deverá interferir, momentaneamente, na realização das atividades feitas pelos/as alunos/as, uma vez que os/as discentes, nesse momento, deverão estar debruçados/as sobre a situação problema, verificando se tem ferramentas cognitivas necessárias para dar prosseguimento à resolução da situação proposta pelo/a

docente. Assim, o/a discente, participa como aprendiz e, o/a educador/a, participa como observador/a (da atividade discente), em que através das situações promovidas por o sujeito responsável pelo ensino, há a interação do/a aluno/a com o meio e as atividades propostas (Silva, 2020).

Na perspectiva de De Lima Borba (2018, p.188), o/a professor/a, ao tomar um outro papel, nesse caso, o de observador, não significa dizer que “[...] deixará de cumprir com seu papel de ensinar, mas que em situações em que o aluno já pode realizar a atividade sozinho ou em grupo de alunos, essa prática deverá ser incentivada o máximo possível”. Ou seja, é um momento em que o/a aluno/a, com autonomia, debruçar-se-á ante as situações propostas pelo/a educador/a, momento nomeado como devolução (de professor/a para aluno/a), no entanto, pode ocorrer uma contradevolução (de aluno/a para professor/a) (De Lima Borba, 2018).

O termo devolução, definido por Brousseau (1996 *apud* De Lima Borba, 2018) e Jonnaert e Borght (2002 *apud* De Lima Borba, 2018), diz respeito ao momento em que o/a docente, em sala de aula, transfere a responsabilidade para o/a aluno/a de construir seu conhecimento. Ou seja, o/a discente é visto como um sujeito ativo e participativo, estes, justamente aos docentes, são agentes colaboradores e responsáveis pelo processo de aprendizagem. Contudo, nesse momento o/a educando/a tem papel central. Segundo De Lima Borba (2018), essa devolução pode acontecer de dois modos: consciente ou inconsciente.

Acontece de modo consciente quando o/a professor/a ainda está elaborando a aula (nível +1). E, em seu planejamento, organiza um momento específico da aula para que os/as educandos/as possam se dedicar sobre as atividades propostas. E acontece de forma inconsciente, quando o/a docente não deixa isso evidente em seu planejamento, mas, durante a realização da aula e interação com os/as alunos/as (nível 0), lança provocações, para que os/as discentes se sintam instigados a resolverem os desafios propostos (De Lima Borba, 2018). Segundo Freitas (2008, p. 83): “Se o aluno toma para si a convicção de sua necessidade de resolução de problema, ou seja, se ele aceita participar desse desafio intelectual e se consegue sucesso nesse seu empreendimento, então, inicia-se o processo de aprendizagem”. Nesse caso, o/a aluno/a aceita o desafio proposto, como se fosse seu, e se debruça sobre, a fim de construir a aprendizagem. Porém, caso o/a aluno/a não aceite o ‘desafio’, ou, o retorne para o/a professor/a, poderá ocorrer uma contradevolução.

O termo *contradevolução* foi designado por Jonnaert e Borght (2002 *apud* De Lima Borba, 2018) como sendo a devolutiva do/a aluno/a para o/a professor/a, sobre a responsabilidade de ensinar o saber em jogo. Pois, as habilidades e conhecimentos que os/as discentes haviam construídos, já não são mais suficientes para resolver os problemas propostos nas situações didáticas ofertadas pelo/a professor/a. Logo, a *contradevolução* implicará em novas decisões didáticas tomadas pelo/a docente, no momento de suas atividades; em que este/a poderá aceitar a *contradevolução* e tomar as rédeas do ato de ensinar, pensando em novas estratégias para que os/as alunos/as possam superar as dificuldades apresentadas diante o saber em jogo.

Ante ao exposto, Silva (2020) destaca que quando o/a docente observa o/a aluno/a em atividade (nível -1), poderá causar tensões nos outros níveis, como pontuado por Espíndola e Trgalová (2015):

[...] embora ocorra uma interação entre os níveis, há tensões entre estes. Assim, por exemplo, os recursos à disposição de um professor podem não corresponder ao que ele procura para a construção do estudo de um tema (tensão entre N+2 e N+1). A realização de uma aula pode não corresponder às expectativas do projeto da aula (tensão entre N0 e N+1) (Espíndola; Trgalová, 2015, p.4).

Logo, a atividade docente está a todo instante interagindo com os níveis, sem uma sequência única, devido às tensões que ocorrem, exigindo novas decisões didáticas em qualquer um dos níveis (Espíndola; Trgalová, 2015). Portanto, “[...] é natural que a tomada de decisão ocorra antes da realização da aula, durante a sua execução, e até depois, pensando nas aulas futuras” (Silva, 2022, p.56). Nesse processo, o trabalho docente é minucioso, uma vez que deverá pensar em todos os detalhes da aula, na produção e organização dos recursos; e, caso o planejado não tenha ocorrido de maneira positiva, haverá a construção de uma nova visão docente e a reformulação de novas decisões, concepções e ideias sobre o processo de ensino e aprendizagem (Silva, 2020).

Por fim, refletindo sobre os níveis elencados, pode-se notar que os elementos presentes no ensino e aprendizagem de um saber matemático em jogo são inerentes a atividade docente. Ao ofertar determinados conteúdos e situações didáticas o/a docente pode ou deveria se questionar sobre diferentes problemas, que percorrem desde o modo de como ensinar e a como os/as alunos/as aprendem (Silva, 2022). Desse modo, em nosso estudo, nos ancoramos no ‘Modelo dos Níveis da Atividade

Docente', analisar as decisões didáticas tomadas pela docente no planejamento e no ensino das estruturas multiplicativas no 4º ano do Ensino Fundamental, com o suporte do uso dos materiais concretos. Assim, daremos destaques ao nível +1, nível 0 e nível -1, uma vez que estes se tornam mais visíveis nos meandros das invisibilidades que ocorrem no espaço da sala de aula (Brousseau, 1996 *apud* De Lima Borba, 2018). Os quais, em Didática da Matemática, se encaixam no nível das microdecisões e macrodecisões (Silva, 2020).

No que diz respeito ao ensino das estruturas multiplicativas, será explorado na seção a seguir. Nele, abordaremos acerca da Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud (1983), bem como, do Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas e a relação do/a professor/a frente ao ensino deste campo, enquanto conteúdo escolar, especificamente, a multiplicação.

3 A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

A história da Matemática remonta aos primórdios da civilização humana. Desde os tempos antigos tem sido uma ferramenta fundamental para a compreensão e descrição do mundo ao nosso redor. Os primeiros indícios de seu uso, remontam ao período em que os seres humanos começaram a utilizar formas primitivas de contagem, como: o uso de pedras, ossos, os próprios dedos, entre outros, para resolver os seus problemas (Boyer; Merzbach, 2019). Segundo De Lima Borba (2001, p.5), a Matemática, surge, portanto, de uma necessidade da humanidade de resolver problemas de diferentes origens e contextos, como para a “[...] divisão de terras, cálculos de créditos, etc, contribuindo para a evolução histórico-cultural da espécie humana”. Ou seja, apresentava-se como um conhecimento base, possibilitando a sobrevivência dos sujeitos no ambiente (D’Ambrósio, 1998 *apud* De Lima Borba, 2001).

No entanto, em outra perspectiva e em outros tempos, a Matemática foi considerada como uma disciplina formal, universal e descontextualizada (De Lima Borba, 2001). Seus conceitos eram tratados de forma desarticulada, isolada, aparentando uma existência por si só, isto é, que possui fim em si mesma, sem ser possível correlacioná-la a realidade (Santos; Oliveira; Oliveira, 2013). Tal forma de se pensar essa área de conhecimento, segundo Micotti (1999 *apud* Maccarini, 2010), advém do olhar tradicional com a qual esta área foi/vem sendo discutida e trabalhada na sala de aula. Pois, o ensino, partindo desta perspectiva, tornava-se rígido e desarticulado do cotidiano, em que os/as discentes eram apenas receptores do saber, e o/a docente era considerado o/a sujeito/a detentor/a e transmissor/a do conhecimento. Se contrapondo a esse olhar, o psicólogo francês Vergnaud (1991 *apud* De Lima Borba, 2001), a partir de seus estudos acerca da Teoria dos Campos Conceituais (TCC), traz grandes contribuições para se pensar a aprendizagem dos conceitos matemáticos em outra perspectiva.

A TCC desenvolvida por Vergnaud (1983 *apud* Moreira, 2002), diz respeito a uma teoria cognitivista, na qual aprofundou discussões iniciadas por Piaget, mas, discutindo efetivamente a aprendizagem dos conceitos matemáticos. Uma vez que, Piaget dedicou-se, especificamente, a construção do raciocínio lógico-matemático, não indo para além disso. Em vista disso, Moreira (2002) aponta que Vergnaud (1983), ao perceber a lacuna deixada por Piaget, articula suas ideias e teoria, mas, amplia e

traça novos horizontes, objetivando estudar as dificuldades que os/as discentes apresentam na área das estruturas aditivas e multiplicativas. Nessa direção, o pesquisador francês apresenta em seus escritos os Campos Conceituais para explicar a aprendizagem de conceitos complexos (De Lima Borba, 2001). Posto isso, a TCC possui em seu cerne o desenvolvimento da conceitualização, logo, propõe que a compreensão e construção dos conceitos matemáticos, não ocorra de modo isolado e desconexo de um processo reflexivo, prático e interativo. Mas, promova a articulação e envolvimento destes em um determinado problema, em situações e representações diversas. Dessa forma, é preciso colocá-lo em um conjunto de diferentes situações, com invariantes que compõem cada conceito em particular, transformando-o em um campo conceitual (Dias; Façanha; Batista, 2016)

Souza e Magina (2017 *apud* Araújo; Silva; De Lima Borba, 2022) apontam, que a TCC auxilia os/as professores/as na avaliação e compreensão das etapas de aprendizagem pelas quais os/as alunos/as passam, bem como, contribui no repensar e na formulação de situações que colaboram para o desenvolvimento e aprendizagem dos/as discentes. É importante salientar que seu objetivo é fornecer “uma estrutura às pesquisas sobre atividades cognitivas complexas, em especial com referência às aprendizagens científicas e técnicas” (Vergnaud, 1993, p.1 *apud* De Lima Borba, 2001, p.11). Logo, estuda o progresso do aprendizado das competências complexas dos/as estudantes, possibilitando entender as filiações e rupturas entre os conhecimentos (De Lima Borba, 2001).

No que diz respeito as competências complexas, Reges (2020) aponta que a complexidade proposta por Gérard Vergnaud (1993) não se refere aos enunciados apresentados nas tarefas, mas a um modelo específico de complexidade que a TCC defende, que é importante para a compreensão dos conceitos matemáticos. Magina (2005) assinala, que essa complexidade se refere a ideia de que os conceitos matemáticos obtêm sentido mediante a apresentação em diferentes situações, as quais necessitam ser analisadas na presença de mais de um conceito. Outro sentido para o termo complexidade, na discussão acerca da TCC, é que as crianças levam longo tempo para compreenderem os conceitos e procedimentos matemáticos. Segundo Franchi (1999 *apud* De Lima Borba, 2001, p.12), esta é uma das conjecturas básicas da teoria do psicólogo francês, pois “[...] o conhecimento se constitui e se desenvolve no tempo e em interação adaptativa do indivíduo com as situações que experiencia”. Ou seja, o sujeito constrói o conhecimento a longo prazo. Para isso, há

a necessidade da oferta, por parte do professor, de situações diversas, para que através delas os/as alunos/as construam novas experiências.

Para Vergnaud (2000 *apud* Reges, 2020) a situação é um ponto central para se observar as competências e concepções desenvolvidas e apresentadas pelos/as discentes. É mediante a oferta de diferentes situações, tais como: resolução de problemas, jogos, atividades e entre outros; que o/a aluno/a interage e constrói sentidos para os conceitos apresentados, pois, cada situação possui variedades de conceitos e é “[...] através das situações e dos problemas a resolver que um conceito adquire sentido para a criança” (Vergnaud, 2000, p.2 *apud* Reges, 2020, p.56). Assim, a construção dos conceitos se constitui de modo gradativo e significativo, quanto mais sentido se der as situações o/a aluno/a melhor irá associar e construir significado aos momentos, agregando ao desenvolvimento de novas competências e aprendizagens eficazes (Reges, 2020). As quais, segundo Magina (2005) desenvolvem-se progressivamente, seja no interior ou exterior da instituição escolar. Portanto, todo conhecimento adquirido e construído pela criança servirá como base para o confronto com novas situações. Em vista disso, cada sujeito constrói seus conhecimentos de forma diferenciada (Reges, 2020).

Nessa perspectiva, Vergnaud (2000, p.8 *apud* Reges, 2020, p.55) aponta que a constituição do conceito se estabelece entre a tríade de conjuntos = (S, I, R):

- S - Refere-se ao conjunto das situações que dão sentido ao conceito (referência);
- I – Corresponde ao conjunto dos invariantes – propriedades do conceito que podem ser reconhecidas e usadas pelo sujeito para analisar e dominar essas situações (significado);
- R – é o conjunto de representações simbólicas que podem ser usadas para representar os conceitos e, portanto, representar as situações e os procedimentos usados para lidar com eles (significante).

Pode-se perceber, no que se discute acima, que todo conceito para ser compreendido deverá conter situações diversas (apresentando uma ou várias adições/subtrações/multiplicações/divisões, ou a junção destas), articulações com invariantes (conceitos e teoremas, que possibilitam observar as situações apresentada como tarefas matemáticas) e, por fim, a presença de representações simbólicas (linguagem natural, os símbolos e diagramas) (Reges, 2020).

Portanto, a formação do conceito não se constitui de modo isolado, e nem somente pela mera definição de um conceito resumido. Por isso, faz-se preciso que o/a discente interaja com diferentes situações, em que há a presença de diferentes

conceitos (Beyer, 2018). A significação dos conceitos se constituirá ante a formação de um “campo composto por diversos conceitos, suas representações e situações que se articulam” (Gitirana *et al.*, 2014, p.10 *apud* Reges, 2020, p.56). Logo, Vergnaud (1996 *apud* Reges, 2020) define que para se trabalhar os conceitos, de forma a desenvolver a aprendizagem, é preciso efetivamente compreendê-lo, não mais como isolado, mas como um campo conceitual. Dentre os campos estudados pelo psicólogo, destacam-se: o Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativa e o Campo Conceitual das Estruturas Aditiva. Em nossa pesquisa nos debruçaremos sobre o primeiro, o qual será apresentado no tópico a seguir.

3.1 CAMPO CONCEITUAL DAS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS

Para Vergnaud (1994, 1996 *apud* Rasi, 2009), o Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas é definido como sendo aquele que envolve vários conceitos, dentre estes, as operações de multiplicação, divisão, as funções lineares e bilineares, razão, fração, números racionais. Logo, conforme Reges (2020), este campo não se constitui apenas das situações que envolvem multiplicação e divisão. Magina, Santos e Merlini (2014), apontam que em virtude dessa diversidade de conceitos, não há como os alunos aprenderem em curto prazo. Portanto, é um conhecimento que se constrói ao longo dos tempos, por meio das diferentes experiências.

Assim, ao considerar a variedade de conceitos, Vergnaud (1994, 1996 *apud* Rasi, 2009) descreve que os problemas multiplicativos apresentam duas categorias de relações, sendo estas: os isomorfismos de medidas (relação quaternária) e o produto de medida (relação ternária). A figura 1 representa componentes do Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas, em que há as duas relações citadas, cinco eixos, de diferentes problemas multiplicativos, suas respectivas classes e tipos.

Figura 1 – Componentes do Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas



Fonte: Santos (2015, p.105 *apud* Reges, 2020, p.58).

Vale salientar, que segundo Maia (2016), há um envolvimento de uma variedade de conceitos essenciais para a aprendizagem complexa das estruturas multiplicativas, apresentados durante a escolarização inicial da criança, sendo esses: a Proporcionalidade, Organização Retangular, Combinatória e a Comparação Multiplicativa. Dessa forma, nos subtópicos a seguir, discutiremos as relações quaternárias e ternárias e suas classificações, em específico, os eixos (proporção simples e proporção múltipla), as classes. A partir dos estudos de Rasi (2009), Magina, Merlini; Santos (2012) Magina, Santos e Merlini (2014), Maia (2016), e Reges (2020), expondo exemplos/classificações de questões-problemas diversificadas, em prol de enfatizar a complexidade existente no Campo das Estruturas Multiplicativas.

3.1.1 Relações Quaternárias

Como explicitado anteriormente, a primeira categoria diz respeito aos isomorfismos de medidas, que apresenta uma situação envolvendo relações quaternárias. Isso significa que “[...] é uma relação entre quatro quantidades: duas medidas de certo tipo e as duas outras medidas, de outro tipo” (Vergnaud, 2009, p.239 *apud* Reges, 2020, p.57). Na concepção de Reges (2020), essa relação é a forma mais usual para inserir a multiplicação na Educação Básica. Como representado na figura 1 (p.36), essa relação é composta por três eixos: proporções simples, duplas e múltipla. Cada eixo das relações quaternárias é subdividido em duas classes: um para

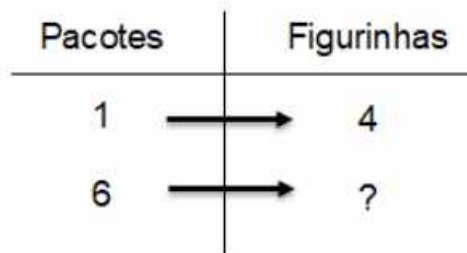
muitos e muitos para muitos. Para exemplificar esse tipo de relação, segue abaixo alguns exemplos, do eixo de proporção simples e múltipla, e suas respectivas classes.

3.1.1.1 Eixo Proporção Simples – classe um para muitos

No eixo de proporção simples, na classe um para muitos, há o envolvimento de quatro quantidades, em que duas podem ser do mesmo tipo e as outras duas, de tipos diferentes (Reges, 2020). Exemplo:

- 1) Paulo tem 6 pacotes de figurinhas. Há 4 figurinhas em cada pacote. Quantas figurinhas Paulo tem? (Reges, 2020, p.59).

Figura 2 – Diagrama representando Proporção Simples – Um para muitos



Fonte: (Vergnaud, 2009 *apud* Reges, 2020, p.59).

Nesse caso, percebe-se que se apresenta duas grandezas, pacotes e figurinhas. Logo, tem-se à presença de dois tipos de quantidades de medidas, em que, por um lado, duas são do mesmo tipo (pacotes) e por outro, representam tipos diferentes (figurinhas). Neste problema, o valor da unidade está explícito, sendo que, o que se busca solucionar é “[...] o valor correspondente à segunda grandeza da mesma espécie, no caso, a quantidade de figurinhas” (Reges, 2020, p.59). Portanto, essa situação apresenta uma relação quaternária entre duas quantidades de naturezas distintas, no eixo de proporção simples na classe um para muitos do tipo quantidades discretas, em que, para resolvê-la, a criança utilizará da operação de multiplicação (Reges, 2020). Abaixo segue o exemplo do eixo de proporção múltipla, muitos para muitos.

3.1.1.2 Eixo Proporção Múltipla – classe muitos para muitos

No eixo de proporção múltipla, na classe muitos para muitos, envolve-se uma relação entre mais de duas quantidades, relacionadas duas a duas (Magina; Santos; Merlini, 2014). Segundo Reges (2020), as relações apresentadas dependem uma da outra, assim, a alteração em uma, provoca mudanças na outra. Exemplo:

- 1) Um grupo de 50 pessoas vai passar 28 dias de férias no campo. Eles precisam comprar uma quantidade de açúcar suficiente. Eles sabem que a média de consumo por semana para 10 pessoas é de 4Kg. Quantos quilos de açúcar elas precisam comprar? (Magina; Santos; Merlini, 2012, p.7)

Figura 3 – Exemplificação do problema Proporção Múltipla – Muitos para muitos

Pessoas (unid.)	Dias (unid.)	Açúcar (kg)	semana (unid.)
10	7	4kg	1
50	28	?	4

Fonte: elaborado com base em Reges (2020, p.67).

Nesse exemplo, percebe-se que há uma relação quaternária de eixo de proporção múltipla da classe muitos para muitos envolvendo diferentes grandezas: pessoas, dias, açúcar e semana. Logo, a relação entre elas depende uma da outra, pois caso haja mudanças na grandeza de pessoas e dias, haverá alterações também na grandeza de açúcar e semanas. Ainda, esse problema pode ser resolvido pela operação de multiplicação (Reges, 2020). Abaixo, segue exemplo da segunda relação apresentada na figura 1 (p.36), as relações ternárias.

3.1.2 Relações Ternárias

No que se refere a segunda categoria de problemas multiplicativos, do tipo produto de medida, citada anteriormente, isto é, as relações ternárias (figura 1, p.36), elas se diferem da anterior (relações quaternárias), uma vez que segundo Magina, Santos e Merlini (2014, p.522):

[...] as ternárias são tratadas como uma relação entre dois elementos, de naturezas iguais ou distintas, que se compõem para formar um terceiro elemento. Por exemplo, multiplicam-se centímetros por centímetros (unidade de medida linear), resultando centímetros quadrados (unidade de medida de superfície) ou, ainda, meninos dançarinos x meninas dançarinas, produzindo pares de dançarinos. Em outras palavras, os dois elementos (quantidade de meninos e meninas) estão ligados por uma relação multiplicativa que resultará o número total de pares possíveis, isto é, o produto entre o conjunto de meninos (por exemplo: formado por três meninos) e o conjunto de meninas (por exemplo: formado por quatro meninas) resulta no conjunto de possíveis pares.

Assim, com base na citação acima destacada, pode-se afirmar que, nas situações-problemas envolvendo a relação ternária e seus respectivos eixos e classes, tem-se duas quantidades e busca-se uma terceira, a qual será o resultado da composição da situação proposta. Elas apresentam dois eixos: a comparação multiplicativa e o produto de medidas. No primeiro eixo segue a classe, relação desconhecida e referido ou referente desconhecido. Ou seja, um dos elementos da questão problema não são evidenciados. Enquanto que, no segundo eixo, tem-se a classe configuração retangular e combinatória, conforme apresentado na Figura 1. Para exemplificar esse tipo de relação, nos próximos tópicos discutiremos exemplos de situações-problemas, considerando seus eixos e classes.

3.1.2.1 Eixo Comparação Multiplicativa

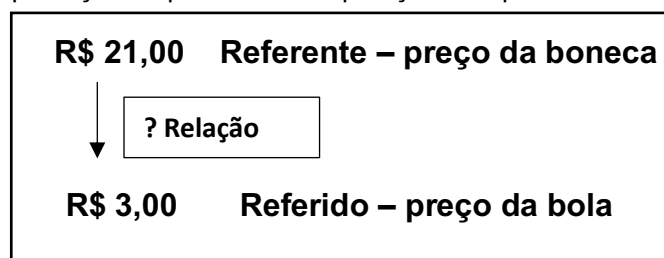
Nesse eixo há uma relação entre três elementos, em que dois se relacionam por meio de uma comparação (referente e referido), originando um terceiro elemento (relação multiplicativa). Assim, cada componente é denominado de referente (quantidade base da relação); referido (resultado da relação) e relação (associação entre o referente e referido), e em cada situação-problema pode haver a falta de um desses elementos (Maia, 2016; Reges, 2020).

Nesse tipo de problema, manifestam-se invariantes que designam a replicação, um termo que induz a uma taxa (razão ou relação), como dobro, triplo, metade, quatro vezes menos, por exemplo. Essas são situações comparativas consideradas de maior simplicidade, visto que a razão é enunciada por aqueles termos. Por outro lado, a maior dificuldade destes problemas está na incongruência dos termos, com a razão demandada, como o caso de vezes menos (Maia, 2016, p.44).

Portanto, é um eixo que envolve situações-problemas com diferentes conceitos, demandando do aluno conhecimentos e habilidades cognitivas mais complexas. Bem como, a necessidade de se fazer distinção entre as relações quaternárias e ternárias. Segue um exemplo de situação-problema da classe relação desconhecida.

- 1) Relação desconhecida - Comprei uma boneca por R\$21,00 e uma bola por R\$ 3,00. Quantas vezes a boneca foi mais cara que a bola? (Magina; Merlini; Santos, 2012, p.7).

Figura 4 – Exemplificação do problema Comparação Multiplicativa – Relação desconhecida



Fonte: elaborado com base em Maia (2016, p.45).

Ao tomarmos como exemplo a situação-problema, aponta-se que nesta tem-se “[...] o valor do referente e do referido, e precisa-se descobrir a relação que existe entre ambos” (Maia, 2016, p.45). Por exemplo, o preço da boneca seria o referente e o valor da bola seria o referido, cujo interesse é saber quantas vezes a boneca foi mais cara que a bola. Portanto, o preço da boneca teve o valor considerado como referente na situação sete vezes a mais que o preço do referido, que seria a bola (Maia, 2016). Segundo Maia (2016), neste caso, para a resolução dessa situação, pode-se utilizar da operação de divisão, mas também da de multiplicação, caso o/a aluno/a solucione a questão invertida, partindo do referido para o referente. Ainda, essa situação apresenta grandezas contínuas.

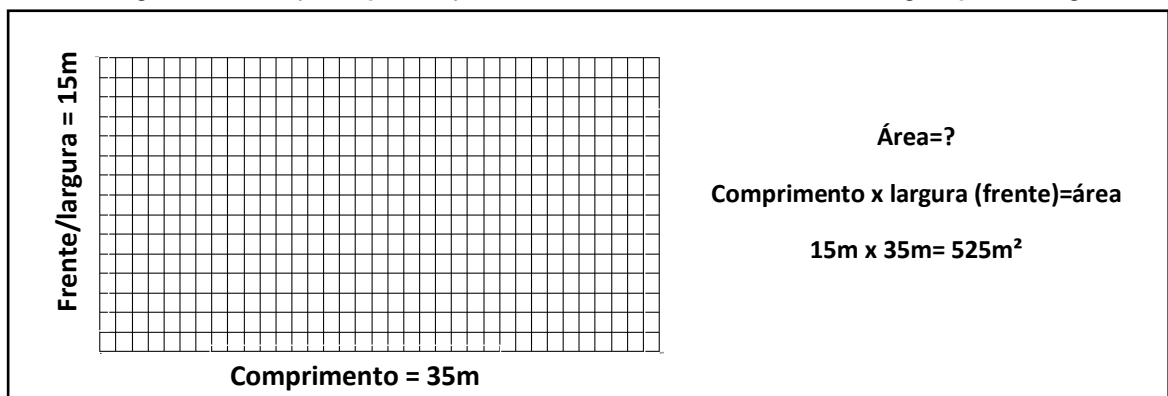
No tópico 3.1.2.2, apresentamos exemplos do eixo de produto de medidas e das classes configuração retangular e combinatória, conforme apresentado na Figura 1 (p.36).

3.1.2.2 Eixo produto de medidas

O eixo de produto de medidas constitui-se em uma relação entre três quantidades, das quais “uma é o produto das outras ao mesmo tempo no plano numérico e no plano dimensional” (Vergnaud, 2009, p.253 *apud* Reges, 2020, p.70). Ou seja, esse eixo apresenta duas classes: configuração retangular (apresenta medida na horizontal e vertical, de modo retangular) e combinatória (apresenta a noção de um produto cartesiano entre dois conjuntos que não se encontram) (Magina; Santos; Merlini, 2014). Exemplo de situação-problema na configuração retangular:

- 1) Configuração retangular: Qual a área de um terreno de formato retangular, sabendo que tem 15 metros de frente e 35 metros de comprimento? (Magina; Merlini; Santos, 2012, p.8).

Figura 5 - Exemplificação do problema Produto de Medidas – Configuração retangular



Fonte: elaborado com base em Reges (2020, p.71).

Ao tomarmos como base a situação-problema de configuração retangular, percebe-se que envolve uma ideia de organização retangular, em que, apresenta-se a frente/largura e comprimento de um terreno, solicitando-se a sua área, portanto, aplica-se o conceito de área (Reges, 2020). Assim, há “[...] uma relação baseada no produto de duas quantidades de mesma grandeza que gera uma terceira, com unidade de medida diferente” (Maia, 2016, p.47). Ou seja, têm-se as grandezas frente/largura e comprimento, do tipo quantidades contínuas, com a unidade de medida em metros, as quais geram a terceira, isto é, a área, cuja unidade de medida é diferente, pois a área resulta em metros quadrados. No entanto, esse problema

pode apresenta-se de outra forma, por exemplo, apresentar o comprimento e área, mas solicitar a largura (Reges, 2020).

Em suma, com base nos exemplos postos, compreendemos que as classes de situações que formam o Campo Conceitual Multiplicativo não se resumem a estes exemplos, pois, não temos o intuito de esgotá-lo ou simplificar, mas comprovar que ele é amplo e exige o domínio de conceitos de diferentes naturezas (Reges, 2020). Logo, os discentes não conseguem dominar este campo de modo rápido, isolado e desconexo. Portanto, necessitam de todo um arcabouço, para que eles construam gradativamente novas concepções e competências (Reges, 2020).

Nesse processo de aprendizagem, o docente tem um papel essencial na oferta de diferentes situações que proporcionem aos discentes um desenvolvimento de competências necessárias para a efetivação do domínio do Campo Conceitual Multiplicativo. Segundo Gitirana *et al*, “É dele a responsabilidade de fazer escolhas que possibilitem a criação de um ambiente favorável para o aluno avançar nesse processo” (2014, p.18 *apud* Reges, 2020, p.74). Logo, faz-se preciso conhecer bem os/as alunos/a, para identificar neles as suas maiores dificuldades e assim promover novas situações, para que eles/as superem os desafios e adquiram novas habilidades/competências frente ao saber em jogo.

Por fim, com base na compreensão do que concerne o Campo das Estruturas Multiplicativas, o tópico abaixo abordará sobre o/a professor/a e sua relação com o ensino da Matemática e das estruturas multiplicativas. A fim de pensá-la no contexto da sala de aula, considerando a complexidade apresentada a respeito do campo em estudo.

3.2 O ENSINO DA MATEMÁTICA E DAS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS NO CONTEXTO DA SALA DE AULA

Vimos anteriormente a complexidade que rege o Campo das Estruturas Multiplicativas, e a relevância do professor na condução de um ensino que propicie aos discentes diversificadas situações e problemas para que gradativamente eles construam e adquiram novas concepções e competências acerca das estruturas multiplicativas. Neste momento, apontaremos reflexões acerca do ensino da Matemática e das Estruturas Multiplicativas, para pensá-la no contexto atual em sala de aula; pois, por vezes ela é considerada uma das áreas que mais apresentam alunos

com défices de aprendizagem (Souza; Magina, 2017 *apud* Araújo; Silva; De Lima Borba, 2022).

Ponte e Serrazina (2000, *apud* Silveira, 2012) apontam que uma das questões possíveis do déficit nesta área de conhecimento pode ser devido ao modo como essa disciplina é ensinada. Pois, os autores supracitados relatam que professores/as, em especial aqueles/as egressos/as do curso de Pedagogia, demonstram insegurança e despreparo ao trabalhar com a Matemática. Tal afirmação vem ao encontro da pesquisa que Carvalho (2004 *apud* Silveira, 2012) realizou com alguns graduandos do curso de Pedagogia. Na pesquisa, os/as docentes em formação e, ao mesmo tempo, em atuação, afirmaram ter incertezas quanto ao ensino desta área de conhecimento, relatando que muitas vezes reproduzem em sala os modelos de aulas vivenciados por eles/as, quando alunos/as do Ensino Fundamental. Ou seja, um ensino desvinculado do cotidiano dos sujeitos, baseado somente na resolução de cálculos prontos, regras e problemas matemáticos simples. Tal fato constata o que Maccarini (2010) afirma acerca da existência do modelo tradicional no ensino da Matemática na atualidade. Assim, há uma necessidade de formação continuada desses/as professores//as (Nogueira; Pavanello; Oliveira, 2016).

Nogueira, Pavanello e Oliveira (2016), abordam acerca da formação continuada de professores/as licenciados/as em Matemática. As autoras discutem sobre as dificuldades que esses/as docentes, assim como, os/as pedagogos/as, possuem frente ao ensino desta área de conhecimento, destacando como esses défices podem comprometer na aprendizagem dos discentes:

As dificuldades escolares de alunos relacionadas à aprendizagem da matemática podem ser atribuídas a diferentes variáveis, entre as quais a principal é a atuação do professor, dado que a ação docente pode produzir, cristalizar ou superar essas dificuldades. (Nogueira; Pavanello; Oliveira, 2016, p.15).

Portanto, Nogueira, Pavanello e Oliveira (2016), abordam que os/as professores/as egressos/as do curso de pedagogia possuem, em grande maioria, conhecimentos superficiais quanto aos conteúdos matemáticos fundamentais para os Anos Iniciais, ficando presos a apenas atividades mecanizadas, o que vem ao encontro com a pesquisa de Carvalho (2004 *apud* Silveira, 2012) já mencionada. Ainda, as referidas autoras pontuam que essas dificuldades dos/as docentes em abrangerem seus conhecimentos para além dos algoritmos, parte de um contexto que

envolve o percurso de escolaridade e formação a nível superior desse/a profissional. Em vista disso, eles/as passam a acreditar que deveriam ter profissionais licenciados na área da Matemática para ministrarem as aulas dessa área de conhecimento nos Anos Iniciais.

Contudo, Nogueira, Pavanello e Oliveira (2016), observaram em sua pesquisa que por mais que os/as professores/as licenciados/as em Matemática sejam profissionais da área, eles também apresentavam dificuldades frente ao ensino dos conteúdos matemático. Pois, muito dos/as profissionais possuíam uma concepção de que o conhecimento acerca do conteúdo da disciplina por si só seria o suficiente. Contudo, Shulman (1986, 1987 *apud* Nogueira; Pavanello; Oliveira, 2016) aponta que, o conhecimento não precede apenas a compreensão da organização dos conceitos ou os princípios mais simples da disciplina, pois para que ele seja mais efetivo e significativo para o/a discente, o/a docente necessita também compreender que ao ensinar matemática faz-se preciso a construção de conhecimentos mais abrangentes. Ou seja, para além de conteúdos e instrumentos que se usa ao trabalhar com essa área de conhecimento em sala.

Na mesma perspectiva, Silveira (2012) destaca que não basta o/a professor/a dominar todas as regras matemáticas e repassar para os educandos com o intuito de que eles/as compreendam a matemática e seus conceitos, se eles, enquanto docentes não conseguem explicar a importância de relacionar as ideias presentes no cotidiano ao ensinar a Matemática. Maccarini (2010) aponta que há uma relação intrínseca entre as relações cotidianas e as questões matemática, considerando que ela faz parte da vida dos sujeitos desde o seu nascimento, e diariamente estamos utilizando em situações mais simples e complexas, como, por exemplo, calcular os gastos antes de ir ao supermercado, conferir trocos, ao usar o celular e tantas outras questões. E, cabe ressaltar que, conforme apresenta a TCC, a construção dos conceitos na matemática, em especial nas estruturas multiplicativas, não acontece de modo desvinculado e em curto prazo (Magina, 2005).

No que se refere a relação docente frente ao ensino das estruturas multiplicativas, Souza e Magina (2017 Araújo; Silva; De Lima Borba, 2022) destacam que os docentes possuem uma relação limitada e carente com esses conteúdos, pois muitos não conseguem explorar as diversas formas em que se pode trabalhar a mesma. Conforme apresentado no tópico anterior o Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativa é amplo, nele pudemos evidenciar as formas diversificadas de explorar

as estruturas multiplicativas. Logo, quando as autoras afirmam tal posição, nos ancoramos na pesquisa de Barreto e Rêgo (2020 *apud* Araújo; Silva; De Lima Borba, 2022), ao apontarem em seus estudos resultados da elaboração dos modelos de problemas multiplicativos realizado por alguns professores dos Anos Iniciais de uma escola em Fortaleza. Uma vez que foi proposto aos educadores entrevistados a elaboração de seis problemas de estruturas multiplicativas (diversificados), resultando na elaboração de noventa questões.

Como resultado, observou-se que houve pouca variedade na elaboração dos problemas, em que das noventa questões, quinze foram considerados impróprios, pois não abarcavam sobre o assunto ou estava desconexo. As demais que sobraram, apesar de serem possíveis de análise, apresentavam apenas o caso de problemas proporcionais simples ou comparações multiplicativas, sem considerar área, volumes e outros conceitos; ou seja, conteúdos que exigiria um nível maior de complexidade, seja para os alunos, quanto para os professores (Barreto; Rêgo, 2020 *apud* Araújo; Silva; De Lima Borba, 2022).

Em vista disso, ao refletir sobre o ensino da Matemática e em específico das estruturas multiplicativas, que se configura em práticas pedagógicas enraizadas na abordagem tradicional de ensino, isto é, que possui características de mera reprodução, decoreba ou práticas de ensino simplistas. A seção quatro abordará sobre a importância do uso dos materiais concretos na aula de Matemática e suas contribuições para a construção dos conceitos matemáticos de forma mais significativa. Portanto, discutirá sobre a constituição das metodologias de ensino e suas implicações no ensino dessa disciplina, para assim, refletir sobre a necessidade de recursos didáticos como suporte ao ensino e a aprendizagem matemática.

4 REFLEXÕES ACERCA DO USO DOS MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Utilizar material concreto, como suporte para as aulas de Matemática, tem sido um dos recursos mais usuais para os professores que buscam inovação e significado para os conteúdos trabalhados cotidianamente na escola. A diversidade de usos desses materiais tem se mostrado importante e relevante para se transformar conhecimentos, muitas vezes, trabalhados de forma rígida e descontextualizada, levando-os a uma perspectiva de significação e reconhecimento em situações fora da escola (Santos; Oliveira; Oliveira, 2013).

Na perspectiva de Santos, Oliveira e Oliveira (2013) pensar em um ensino que promova inovações, e que considere o sujeito aprendente, é pensar também nas metodologias de ensino e recursos didáticos, como alternativa de dinamizar, inovar e contextualizar o ensino nas aulas de matemática. Pois, “[...] o mundo atual exige outros conteúdos, naturalmente outras metodologias, para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e cidadania plena” (D’Ambrósio, 2007 *apud* Santos; Oliveira; Oliveira, 2013, p.5). É importante que, na atualidade, pelas próprias imposições do uso exacerbado dos meios digitais, em que tudo se tornou virtual e real ao mesmo tempo, se dinamize as aulas de Matemática; por vezes cansativas e enfadonhas, uma vez que se pautam em repetições sem significado; é preciso, portanto, que tomem outro caminho. Principalmente, quando se articula os conteúdos abstratos e relacionais aos materiais que tornam a Matemática, especialmente, na Educação Infantil e Anos Iniciais, mais palpável e manipulável. Trabalhar com uma proposta em que se utilize os recursos didáticos que concretizem o ensino e a aprendizagem entra em uma configuração de superação do velho quadro e o pincel, introduzindo materiais que darão mais significado à Matemática (Santos, Oliveira e Oliveira, 2013).

Portanto, é necessário que se compreenda que nem sempre se pensou em utilizar recursos didáticos que dessem suporte ao ensino e significação à aprendizagem, como veremos no tópico 4.1, ao apresentarmos as abordagens de ensino discutida por Mizukami (1986).

4.1 UMA IMERSÃO NAS ABORDAGENS DO ENSINO

Na história da educação, as metodologias têm tido um papel relevante na apresentação didática dos conteúdos ensinados na escola. De modo geral, como forma de conceber o fenômeno educativo, durante o desenvolvimento da Educação, surgiram diferentes e divergentes abordagens de ensino, cada qual com suas especificidades e de acordo com suas respectivas épocas (Mizukami, 1986). Conforme a autora citada, no contexto brasileiro, foram cinco as abordagens que mais influenciaram as práticas docentes, sendo estas: abordagem tradicional, abordagem comportamentalistas, abordagem humanista, abordagem cognitivista e abordagem sócio-cultural. Diante disso, apontaremos um dos elementos constitutivos de cada tendência, isto é, a metodologia, como forma de refletir sobre as suas características no contexto educacional.

Mizukami (1986) considera que cada abordagem de ensino se utiliza de formas diferenciadas de realizar as atividades em sala de aula, ou seja, organiza metodologias que se tornam referência para as diferentes abordagens. Estas metodologias influenciaram/influenciam na forma como cada professor/a intervém na ação de aprender de seus/suas alunos/as. Ou seja, no modo como orientam a sua ação pedagógica, “[...] mesmo considerando-se que a elaboração que cada professor faz delas é pessoal e intransferível” (Mizukami, 1986, p.4). Isto significa que, o modo como cada professor articula as abordagens é individual. Diante disso, faremos uma breve síntese das metodologias presente nas abordagens a partir da visão de Mizukami (1986):

Em primeiro, tem-se a metodologia na abordagem tradicional, nesta abordagem, o ensino está centrado no docente. O aluno é apenas um sujeito receptor dos saberes transmitidos pelo professor, uma vez que não há preocupações com a formação do pensamento reflexivo por parte do discente, pois almeja-se perpetuar o patrimônio cultural. Logo, o ensino se baseia fortemente nas aulas expositivas, na transmissão de saberes e na figura do docente. Dessa forma, os educadores ofereciam os conteúdos prontos para os discentes e estes apenas os escutavam e realizavam as atividades propostas, frequentemente, de repetição e aplicação. Portanto, não se consideravam as particularidades dos alunos e nem as suas dificuldades, pois a propensão era que todos fossem adultos com pleno desenvolvimento (Mizukami, 1986).

Em segundo, enfatiza-se a metodologia na abordagem comportamentalistas. Essa abordagem fundamenta-se na concepção de que os comportamentos humanos são passíveis de serem estudados e compreendidos por intermédio da observância e análise de estímulos e respostas. Logo, os modelos de ensino são desenvolvidos na medida em que se acreditam que a partir da análise os comportamentos humanos são possíveis de serem modelados e reforçados. Em vista disso, sua metodologia destaca a relevância do contexto externo e dos estímulos para a compreensão e alteração dos comportamentos. A categoria da metodologia envolve a tecnologia educacional e estratégias de ensino, bem como reforço na relação professor-aluno. Assim, objetiva-se criar uma tecnologia que explique como fazer com que os alunos estudassem, logo, essa ferramenta é utilizada como forma de produzir instruções mais eficientes e aplicáveis em sala de aula. Uma das estratégias de ensino seria a instrução individualizada. Essa individualização no ensino considera cada aluno em particular, diferentemente da abordagem anterior. Entretanto, aponta-se que nessa abordagem são tomadas decisões para os discentes e não por eles mesmo. Salienta-se, dessa forma, que a visão que se constrói sobre o aluno é que ele é uma espécie de recipiente que detém informações e reflexões (Mizukami, 1986).

Em terceiro, destaca-se a metodologia na abordagem humanista. Essa abordagem dá ênfase ao sujeito. O homem é uma pessoa presente no mundo. Logo, ele é o sujeito principal na elaboração do conhecimento. No ensino, o docente não é considerado transmissor do conteúdo, mas um facilitador do processo de aprendizagem “[...] apenas cria condições para que os alunos aprendam” (Mizukami, 1986, p.38). Desse modo, considera-se que o aluno constrói o conhecimento mediante suas experiências, logo, são capazes de realizarem a pesquisa dos conteúdos. Na categoria de metodologia, o educador é o sujeito responsável por desenvolver seus estilos de ensino, pois, “Não se enfatiza técnica ou método para se facilitar a aprendizagem” (Mizukami, 1986, p.53). Elas são consideradas como secundárias, uma vez que não se privilegia técnicas e recursos, tais como: técnicas audiovisuais, técnicas didáticas, recursos, mídias e outros (Neill, 1963 *apud* Mizukami, 1986). Uma vez que, considera-se tais recursos como falhos, na mesma proporção que as aulas expositivas presente na abordagem tradicional.

Em quarto, apresenta-se a Metodologia na abordagem cognitivista. Mizukami (1986) aponta que a abordagem cognitivista se baseia na compreensão dos processos mentais dos sujeitos. Prioriza-se a análise dos pensamentos, do

comportamento relacionado a tomada de decisões, a organização do conhecimento, e em como ocorre o processamento das informações; buscando compreender como esses processos influenciam o comportamento e a aprendizagem. Na categoria da metodologia, Mizukami (1968, p.78) aponta que “Não existe um modelo pedagógico piagetiano”. O que se produzido foi uma teoria de conhecimento e desenvolvimento humano que gerou grandes contribuições para o ensino. No ensino, o papel do professor é indagar aos alunos e promover situações funcionais significativas de aprendizagem, levando em consideração os níveis de desenvolvimento dos educandos. Logo, os materiais de ensino promovido pelos educadores devem adaptar-se a cada fase dos sujeitos, respeitando seus ritmos e as individualidades (Mizukami, 1986).

Outrossim, nessa abordagem, alguns elementos ganharam destaques, como a valorização do trabalho em equipe; a promoção de um ambiente de sala de aula desafiador e motivador, que cause desequilíbrios na estrutura cognitiva dos educandos, incentivando-os ao desafio; a valorização dos jogos no ensino, seja o jogo individual, social simbólico e pré-social; a promoção da pesquisa por parte do aluno, por fim; a introdução de problemas e das operações fundamentais. Portanto, o aluno deve estar sempre em ação. Mizukami (1968), enfatiza que a ação efetiva do indivíduo será sempre a mais importante, portanto, os discentes são considerados sujeitos ativos no seu processo de aprendizagem, devendo está sempre em investigação, uma vez que a inteligência é fruto das trocas do organismo com o meio, e as ações dos indivíduos são imprescindíveis para essas trocas.

Por último, tem-se a metodologia na abordagem sócio-cultural. Nessa abordagem, Mizukami (1986) enfatiza as contribuições da obra de Paulo Freire, devido suas obras ter enfatizado a cultura popular. Assim, essa abordagem baseia-se na interação entre o sujeito e o contexto social em que estão presentes. O sujeito, precisa, por sua vez refletir sobre suas ações na realidade em que está inserido, devendo agir em seu meio. Portanto, privilegia-se um ensino que permita a formação crítica dos educandos, o que vai de encontro as propostas apresentadas na abordagem tradicional, pois, aqui não se defende uma educação baseada na transmissão de conhecimentos e nem opressora. Portanto, na categoria da metodologia, consideram-se alguns princípios, como a necessidade da participação ativa dos sujeitos; a consideração do contexto histórico, cultural e social; a promoção

de pesquisas participativas e colaborativas, bem como, o trabalho com grupos de debates, que seja dialógico e crítico (Mizukami, 1986).

Diante a realização da síntese a respeito da categoria de metodologia nas abordagens do processo de ensino a partir dos estudos de Mizukami (1986), constata-se que houve mudanças, em alguns momentos. Por conseguinte, as metodologias foram se reconfigurando, a partir da compreensão de que o aluno constrói conhecimento, logo, é um sujeito ativo, crítico e autônomo. Em vista disso, a ideia da transmissão de conhecimento foi sendo desconstruída (Mizukami, 1986).

Ao refletirmos a respeito da concepção de transmissão de conhecimentos que se constitui primordialmente na abordagem tradicional e as discussões acerca das metodologias nessa abordagem, redirecionamos estas questões para o contexto do ensino da Matemática. Segundo Maccarini (2010), a abordagem tradicional ainda é presente nas salas de aula. Em se tratando da Matemática, Maccarini (2010) aponta que no momento em que o ensino desta área de conhecimento entrou-se em discussão (meados da década de 50), uma vez que desejavam que ela favorecesse a política social e econômica do estado, por ser considerada um elemento essencial no desenvolvimento de instrumentos materiais e intelectuais; o ensino da época, em geral, era marcado pela abordagem tradicional, logo, ela influenciou diretamente o ensino dessa disciplina.

Em virtude disso, Maccarini (2010) aponta que o modo de se perceber e ensinar a Matemática foi afetado pela abordagem tradicional. O ensino tornou-se mecanizado, pois os/as professores/as faziam listas de atividades sem modificações; reprodutor, uma vez que reproduziam todas as questões tais quais estavam nos livros, sem que houvesse articulações necessárias com o cotidiano dos alunos e; autoritário, porque o/a professor/a era o centro do processo educativo, logo, tudo deveria ser conforme suas posições. Por conseguinte, segundo Santos; Oliveira; Oliveira (2013), essa área de conhecimento se configurou ao longo dos tempos, como uma disciplina que não se modifica, mecanizada, difícil de aprender e distante do mundo real. O modo como é ensinada, muitas vezes, inibe os alunos de a percebem como algo útil na vida, pois os conhecimentos trabalhados em salas, nem sempre, mantém relação entre as experiências vivenciadas pelos sujeitos na vida fora da escola. Portanto, marcou-se um ensino que não objetivava o desenvolvimento da aprendizagem do educando, e o ensino de uma Matemática desarticulada e formal (Micotti, 1999 *apud* Maccarini, 2010).

No entanto, de encontro a essa perspectiva, D'Ambrósio (2000), aponta que a Matemática não é uma ciência estática, imutável, como muitos pensam, uma vez que os estudos e interesses dos matemáticos se modificam ao longo dos tempos, em virtude das transformações sociais, políticas e econômicas, exigindo-se novas perspectivas. Em decorrência, seu ensino sofre influências, adquirindo novas características, linguagens e, conseqüentemente, novos modos de se perceber e conceber o ensino-aprendizagem nessa área de conhecimento. Portanto, D'Ambrósio (2000, p.15), a partir das concepções dos matemáticos David Hilbert; Stephen Smale e Mikhail Gromov, aponta que essas transformações e renovações se tornam um desafio para não se praticar e ensinar uma Matemática “[...] não atual, isto é, obsoleta; correta, mas irrelevante; alienada e, portanto, desinteressante”. Caso contrário, poderá sofrer obsolescência, isto é, apresentar práticas e conhecimentos de ensino ultrapassadas (D'Ambrósio, 2000).

Diante disso, na perspectiva de D'Ambrósio (2000), tornar a Matemática atrativa, prazerosa, com referência no cotidiano e intrínseca à atualidade, articulando o seu ensino ao dia a dia dos sujeitos, ao considerar o meio social, em especial, o que esses mesmos sujeitos estão inseridos, permitirá que eles possam fazer parte do seu processo de aprendizagem. Assim, compreende-se ser este, o maior desafio a se reconfigurar no trabalho com esta disciplina (D'Ambrósio, 2000). Mizukami (1986), considera que o ensino da Matemática se reestruturou, uma vez que se retirou da figura do/a professor/a a centralidade, assumindo que o/a aluno/a é o construtor do conhecimento. Em vista disso, D'Ambrósio (2009), discute sobre a necessidade de repensar os processos de ensino-aprendizagem e de adquirir novas posturas frente ao ensino dessa área de conhecimento. Assim, em sua concepção é preciso promover atividades e situações que instiguem os/as discentes e que permita conexões entre os saberes escolares e a realidade vivenciada por eles/as, a fim de ofertar um ensino efetivo, prazeroso e de qualidade.

Nessa perspectiva, as formas de se trabalhar a Matemática e seus conceitos fica a cargo do/a professor/a, uma vez que ele/a é o sujeito responsável por escolher as práticas pedagógicas condizentes ao que será trabalhado (Santos; Oliveira; Oliveira, 2013). Portanto, ele/a quem decidirá suas metodologias de ensino, recursos didáticos, e demais elementos constitutivos de uma aula. Ao refletirmos sobre essas questões, no nosso estudo, destacamos um recurso didático pedagógico, o material concreto, como sendo uma das alternativas para o ensino das estruturas

multiplicativas. Salientamos que em nossa pesquisa, esses instrumentos não são abordados como ferramentas únicas para se ensinar e aprender Matemática, mas sim, como uma das possibilidades de ferramentas que podem auxiliar o/a professor/a no trabalho com os conceitos Matemáticos. Bem como, seu uso é pensado em prol da promoção para o ensino-aprendizagem mais dinâmico, participativo e atrativo (Santos; Oliveira; Oliveira, 2013).

Luciano (2017), salienta que os materiais concretos são recursos/ferramentas didáticos-pedagógicos que possibilitam aos docentes aprimorarem o ensino dos conceitos matemáticos. Os materiais concretos, assim, são classificados em duas categorias: os estruturados e os não-estruturados. Os primeiros, são recursos comercializados, destinados para um fim, por exemplo: Material Dourado, Escala Cuisenaire, Quadro Valor Lugar dentre outros. Enquanto que o segundo, advém da confecção do professor e alunos, podendo ser utilizado materiais recicláveis ou outros objetos, em prol de produzir recursos para trabalhar determinado conceito matemático, são exemplos: cartolinas, números móveis, calendário, dentre outros (Alves; Moraes, 2006; Macarrini, 2010; Santos; Oliveira; Oliveira, 2013).

Santos, Oliveira e Oliveira (2013), apontam que os materiais concretos proporcionam um ensino e aprendizagem mais significativo, lúdico e atrativo. No entanto, para que haja uma efetiva utilização desses recursos se torna necessário que sejam bem instruídos e escolhidos corretamente pelos/as docentes. Para tanto, Santos, Oliveira e Oliveira (2013), afirmam sobre a necessidade do/as docente reconhecer que o material por si só não favorece a aprendizagem, pois, os conceitos matemáticos não estão presente no objeto.

Com base nas reflexões postas, e compreendendo que os materiais concretos tem suas limitações, mas também trazem uma ideia de concretude, tão importante para o trabalho didático com crianças na fase das operações concretas (Piaget, 1975), a seguir apresentaremos discussões acerca das contribuições do uso dos materiais concretos no ensino da Matemática, em específico, no ensino das estruturas multiplicativas.

4.2 AS CONTRIBUIÇÕES DO USO DOS MATERIAIS CONCRETOS NA AULA DE MATEMÁTICA

Como vimos anteriormente, a Matemática se constituiu de um modo que ainda hoje apresenta rigor em seu ensino. Ela é vista, por muitos/as, como uma disciplina desestimulante, difícil e desconexa da realidade social vivenciada pelos/as alunos/as, o que deixa a desejar em novos modos de ensinar e aprender a Matemática (Santos; Oliveira; Oliveira, 2013). Na perspectiva de Fiorentini e Miorim (1990), as dificuldades encontradas nessa área de conhecimento não parte apenas da figura do/a aluno/a, mas, também, do/a professor/a. Pois, como afirmam os autores supracitados, de um lado, o/a discente não percebe a Matemática como útil na vida, sendo para ele/a, uma disciplina difícil e que mais reprova. Enquanto que, para o/a docente, ele/a se vê diante de um cenário em que não consegue perceber resultados positivos no seu ensino e na aprendizagem dos/as discentes. Estes fatos podem levar os docentes a buscarem 'receitas prontas' de como ensinar multiplicação, divisão, adição, subtração (outros conteúdos). Isto é, eles, então, recorrem a estratégias que possam gerar melhorias no ensino e, conseqüentemente, na aprendizagem matemática dos estudantes (Fiorentini e Miorim, 1990).

Em uma perspectiva crítica, Fiorentini e Miorim (1990), abordam sobre a necessidade do/a professor/a em ofertar um ensino que obtenham resultados satisfatórios. Logo, o desejo em promover aulas de Matemática motivadoras, inovadoras e lúdicas, os levam a recorrer ao uso de materiais didáticos (concretos) e jogos. No entanto, os autores citados apontam que: "O professor nem sempre tem clareza das razões fundamentais pelas quais os materiais ou jogos são importantes para o ensino-aprendizagem da matemática e, normalmente são necessários, em que momento devem ser usados" (Fiorentini; Miorim, 1990, p.1). Ou seja, os/as docentes recorrem ao uso de tais ferramentas como se fossem a solução para todos os problemas, sem que se tenha clareza de suas funcionalidades. Refletir sobre esta questão é essencial, pois, por mais que os estudos apontem as contribuições dos usos desses recursos, no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, eles não podem ser vistos como o ponto central do ensino, mas, como uma das possibilidades de se trabalhar seus conceitos, desde que bem instruídos e utilizados (Santos; Oliveira; Oliveira, 2013).

Na perspectiva de Gervázio (2011), os materiais manipuláveis apresentam contribuições para o ensino e aprendizado da Matemática, desde que sejam inseridos de maneira coerente ao que se objetiva. Tais recursos permitem aos/as alunos/as vivenciarem em prática e de forma ativa, diferentes experiências, por meio da exploração dos recursos e das situações ofertadas pelos/as docentes. Utilizá-los no ensino dos conteúdos matemáticos é uma forma de inovar e propiciar aos/as educandos/as novos modos de perceber e aprender a Matemática. Ainda, é um momento propício para que o/a educador/a observe o/a discente em ação, e avalie as habilidades, competências e fragilidades diante o exposto (Gervázio, 2017).

Mesclar o experimental com o abstrato na didática da sala de aula, pode promover uma aprendizagem mais eficaz, pois estimula o cálculo mental, a dedução de estratégias, o domínio das operações fundamentais, a construção de conceitos e o desenvolvimento do raciocínio lógico (Gervázio, 2017, p.45).

Na perspectiva do autor supracitado, a Matemática é por vezes considerada uma ciência muito teórica e abstrata, logo, a introdução desses materiais manipuláveis pode contribuir para que haja demonstrações concretos no ensino e a problematização dos conceitos matemáticos trabalhados (Gervázio, 2017). Outrossim, as atividades experimentais com o uso dos materiais concretos, segundo Dantas e Manoel (2005 *apud* Luciano, 2017, p.2), “[...] auxiliam os alunos a transformarem o conhecimento declarativo em processual”. O conhecimento declarativo é definido por Chie e Glaser (1980 *apud* Luciano, 2017) como o ‘saber o que fazer’, é o conhecimento verbalizado e apresentado pelo/a professor/a, os quais são apresentados através de conceitos matemáticos e a relação entre os demais conceitos, ou seja, são as informações verbalizadas pelos/as docentes/as. Enquanto que o conhecimento processual, os autores citados, apontam como sendo mais complexo que o primeiro. Relaciona-se com o ‘saber como fazer’, é a ação motora do sujeito, em que para realizá-la os processos cognitivos são ativados. Ao exemplificar, Luciano (2017), aponta este momento como sendo a prática realizada pelos/as alunos/as ao efetivarem o que aprenderam através do conhecimento declarativo (realizado/a pelo/a professor/a), representando por meio dos materiais concretos. Assim, na perspectiva do autor mencionado, o uso desses recursos favorece a construção do conhecimento processual.

É importante destacar que, mesmo que o material concreto desperte o interesse do/a aluno/a a mera manipulação do objeto não proporcionará uma

aprendizagem significativa, uma vez que, o objeto em si não é o foco, mas a atividade mental que a criança realiza sobre ele. Nos ancoramos em Carvalho (1990, p.107 *apud* Deneca; Pires, 2007, p.5) ao afirmar que “a função do material didático manipulável não deve ser ilustrativa, a ênfase não está sobre os objetos e sim sobre as operações que com eles se realizam”. Em vista disso, oportunizar as crianças o contato com esse material possibilita o estímulo as atividades mentais, a tentativa de resolver o problema diversas vezes, a pensar estrategicamente, bem como, o favorecimento na construção dos conceitos matemáticos (Gervázio, 2017).

Pais (2006 *apud* Luciano, 2017), argumenta que é papel dos docentes elaborarem atividades que envolvam experiências concretas significativas para os alunos, estimulando a criatividade. Na concepção de Luciano (2017) a aprendizagem por meio dos materiais concretos se torna mais atraente e significativa, uma vez que, o método tradicional de ensino nas aulas da Matemática pode distanciar o aluno desse saber essencial. Ainda, o seu uso pode contribuir para uma aula que permita uma maior compreensão dos conceitos matemáticos e da conexão desses para com a realidade. Em vista disso, os materiais concretos servem como apoio a prática docente, sendo um aliado a aprendizagem dos alunos, possibilitando um ensino que supere a prática exercida na abordagem tradicional (Luciano, 2017).

Ao referir sobre as influências do ensino tradicional nas práticas pedagógicas, Luciano (2017) aponta que muitos estudiosos pensaram em uma educação e ensino da Matemática que não estivesse fundamentado nesse modelo de ensino. Dentre estes destaca-se Pestalozzi, Maria Montessori e Decroly. A partir deles surgiu uma nova compreensão da educação para as crianças, emergindo um novo sentido educacional, pois, os estudiosos voltaram seu olhar para o processo de ensino e aprendizagem das crianças, bem como refletiram sobre questões referentes ao ensino da matemática, em uma perspectiva ativa (Luciano, 2017). Montessori e Decroly foram inspirados pelas teorias de Pestalozzi; este que por sua vez estava movido no novo modelo educacional, proposto por Rousseau (1721, 1778 *apud* Fiorentini e Miorim, 1990). Assim, em suas concepções os/as alunos/as eram vistos como sujeitos ativos e participativos.

Sob as influências de Rousseau (1727, 1778 *apud* Fiorentini e Miorim, 1990); filósofo que almejava uma nova concepção de escola, em que havia uma valorização do jogo e das experiências das crianças com as coisas; surge as propostas de Pestalozzi (1746, 1827 *apud* Fiorentini; Miorim, 1990). O pedagogo Suiço preocupava-

se não apenas com o desenvolvimento cognitivo do aluno, mas também com a experimentação prática e com as vivências das crianças, especialmente as sensações e questões emocionais do conhecimento (Fiorentini; Miorim, 1990). O pioneiro defendia a ideia do aprender fazendo, colocando a criança como centro do seu desenvolvimento, oportunizando a ela a autonomia necessária para a desenvoltura das suas habilidades, considerando as particularidades de cada uma (Luciano, 2017). No que diz respeito à Matemática, ele defendia que “[...] o conceito matemático seria adquirido da experiência direta sobre as operações” (Castelnuovo, 1970 *apud* Luciano, 2017), e o que permitiria isso seria o sentir, pegar, testar e manipular objetos que possibilitem esse contato.

No que se refere a educadora Maria Montessori, Fiorentini e Miorim (1990), apontam que a médica se inspirou nas teorias de Pestalozzi para pensar e defender uma nova didática mais ativa. Segundo Luciano (2017), Montessori realizou, em seus estudos, experimentos com crianças com deficiências, utilizando materiais manipuláveis, direcionados para o ensino-aprendizagem da Matemática, em que se privilegiava a ‘observação visual e tátil’. Posteriormente, o método da educadora se estendeu para todas as crianças. Nele a educadora introduz o movimento dos aspectos concretos da Matemática para o abstrato, pois em sua perspectiva as crianças aprendem melhor através das experiências, para depois desenvolver o pensamento abstrato. Ou seja, para Montessori a aprendizagem ocorre a partir da ação da criança sob um objeto, em que ela poderá adquirir experiências (Silveira, 2013). Em vista disso, Montessori (2003 *apud* Silveira, 2013), promoveu a construção de vários materiais didáticos, voltados para o desenvolvimento do raciocínio, sendo um destes ‘o material dourado’, o qual pode ser utilizado de diversas formas, inclusive para o/a professor/a de Matemática trabalhar com as estruturas multiplicativas.

Portanto, com base nos fatos postos, evidencia-se as grandes contribuições que o uso dos materiais concretos possibilita para o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos. Contudo, conforme citado anteriormente, ao utilizar qualquer material concreto no ensino dos conceitos matemáticos, o foco não deve estar centrado no objeto, mas na ação dos alunos sobre estes recursos. É o aluno quem irá utilizar de seus conhecimentos e habilidade para manusear os objetos. Logo, a importância dos/as docentes escolherem bem os materiais didáticos, a fim de articulá-los com o objeto de ensino proposto, para que sua inserção não ocorra de forma fragmentada (Santos; Oliveira; Oliveira, 2013).

5 METODOLOGIA

Nesse momento, apresenta-se a abordagem metodológica, visando expor o percurso realizado para a construção da pesquisa. Desse modo, como explícito na introdução, nosso estudo parte da seguinte questão problema: que materiais concretos são utilizados para o ensino das estruturas multiplicativas nos Anos Iniciais e quais as decisões didáticas tomadas pelos docentes ao utilizar esses recursos? Para tanto, o presente estudo possui como objetivo geral: analisar as decisões didáticas tomadas pela docente no planejamento e no ensino das estruturas multiplicativas no 4º ano do ensino fundamental, com o suporte do uso dos materiais concretos.

Com o intuito de operacionalizar o objetivo geral, definimos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar as decisões didáticas implementadas pela docente ao utilizar os materiais concretos na sala de aula no ensino das estruturas multiplicativas;
- Identificar as decisões didáticas da professora no planejamento de aula do ensino das estruturas multiplicativas.

Dessa forma, apresentaremos nessa seção os elementos que compõe a parte metodológica do estudo. Assim, evidenciamos a caracterização da pesquisa; a caracterização dos sujeitos e do lócus; os instrumentos de coleta de dados e; por fim, os procedimentos éticos adotados para a realização do trabalho. A seguir, apresentaremos a caracterização da pesquisa, a fim de evidenciar os elementos que serão utilizados para cumprir os objetivos mencionados acima.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Nesse tópico, apresenta-se a abordagem de pesquisa utilizada para a realização do presente estudo. Com isso, destacamos Barros (1999), ao afirmar que quando realizamos pesquisa estamos buscando conhecer algo e de certo modo contribuir para/com algo, seja para nós mesmo ou para o desenvolvimento do conhecimento humano. A construção do conhecimento que aqui se destaca diz respeito ao conhecimento científico, uma vez que ele é sistematizado, organizado, metódico e investigativo (Barros, 1999). Tal conhecimento é construído a partir da

pesquisa científica, a qual permite a produção e propagação de novos saberes, possibilitando uma aproximação com a realidade, bem como, a articulação entre teoria e prática, a fim de investigar e validar os fenômenos ou situações que permeiam o mundo, em seus mais diversos ambientes (Minayo, 1994).

Mediante a isso, optamos por utilizar a pesquisa qualitativa. Segundo Proadnov e Freitas (2013, p.70), na pesquisa qualitativa “há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”. Portanto, esse tipo de pesquisa não objetiva quantificar algo, mas promover reflexões sobre a realidade vivida no ambiente natural do ‘objeto’ que está sendo investigado (Godoy, 1995). Ainda, na perspectiva de Godoy (1995), a pesquisa qualitativa possibilita a compreensão das ações subjetivas, isto é, das opiniões, decisões e atitudes do sujeito investigado. Nesse sentido, é preciso considerar todos os pontos de vistas dos sujeitos participantes, sem que haja preconceitos ou exclusão.

Em virtude das questões postas, nossa pesquisa se caracteriza como sendo empírica/campo. Demo (2000 *apud* Proadnov; Freitas, 2013, p.50) aponta que a pesquisa empírica está “[...] dedicada a codificar a face mensurável da realidade social”. Ou seja, volta-se para a observação/experimentação do ‘objeto a ser investigado’ em seu contexto real, em que é realizado experimentos no mundo real, a fim de analisá-los a luz das teorias (Demo, 2000 *apud* Proadnov; Freitas, 2013). Portanto, ao optarmos por esses tipos de pesquisas, investigamos o ambiente da sala de aula e a prática docente, por meio da observação e análise do mundo empírico, a fim de atingir os nossos objetivos propostos. Após a apresentação da caracterização da pesquisa, abaixo será apresentado a caracterização da escola e do sujeito-participante do estudo.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

Como apresentado anteriormente, o lócus do estudo foi a escola, em específico o ambiente da sala de aula. Tal instituição é da rede pública, localizada na região do Alto Oeste Potiguar, a qual oferta o Ensino Fundamental Anos Iniciais do 1º ao 5º ano. A referida escola atende alunos tanto da Zona Urbana, quanto da Zona Rural. Seu funcionamento é apenas no turno matutino. A escolha por ser uma instituição da rede pública parte do interesse da pesquisadora, por ter percorrido todo seu processo de

escolarização, desde a Educação Básica até o Ensino Superior, em instituições da rede pública.

5.3 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS

Quanto a caracterização do sujeito participante da pesquisa, a mesma contou com a participação de uma (1) professora que ensina nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, especificamente no quarto (4º) ano. A docente é licenciada em Pedagogia e possui 23 anos de serviço em sala de aula. Em relação ao ano escolhido, considera-se que no quarto (4º) ano há um maior aprofundamento acerca do ensino das estruturas multiplicativas, em específico a multiplicação.

A composição do sujeito da pesquisa deu-se mediante os seguintes critérios de inclusão e exclusão: para o primeiro critério, ser professora formada em Pedagogia, está atuando nos Anos Iniciais por pelo menos há 5 anos, sendo que atualmente atue no 4º ano, e que ensine um conteúdo específico (estruturas multiplicativas). Além de que ela se encontre disponível para contribuir com a pesquisa em estudo e aceite que as aulas de Matemáticas (observadas) sejam videogravadas. No que diz respeito aos critérios de exclusão, tomamos como base tudo que seja contrário ao que apontamos como critério de inclusão. A seguir, apresentaremos a caracterização dos instrumentos de produção de dados.

5.4 CARACTERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DOS DADOS

No que se refere aos instrumentos de coleta de dados, foram utilizados um celular com câmera e um tripé, para poder realizar a videografia de duas aulas de Matemática, que abordavam conteúdos ligados as estruturas multiplicativas. Bem como, os planos de aulas disponibilizados pela professora-participante, referentes aos dois dias em que houve a videografia das aulas. Segue abaixo, as especificações acerca de cada um dos procedimentos mencionados.

5.4.1 Plano de aula

A utilização do plano de aula como um dos procedimentos para a produção dos dados, justifica-se, pois, segundo Tobase, Almeida e Vaz (2019), o plano de aula é

um elemento presente na prática do/a professor/a, o qual sustenta as ações pedagógicas. Nele, os/as docentes registram todo o planejamento da aula. Na perspectiva de Vasconcellos (1995 *apud* Cavalcante, 2007), o plano de aula é a previsão dos conteúdos e atividades a serem abordados nas aulas, sendo este uma necessidade educativa. Pois, sem o ato de planejar não haveria um norte para a realização das atividades, por conseguinte, sua ausência poderá acarretar resultados negativos no processo de ensino-aprendizagem.

Ancorada em Libâneo (1994, p.24), define-se o plano, também, como sendo “[...] um documento utilizado para o registro de decisões do tipo: o que se pensa fazer, como fazer, quando fazer, com que fazer”. Ou seja, é um momento em que o/a docente registra o que se pretende realizar. Na perspectiva de Margolinas (2002 *apud* Silva, 2020), esse planejamento antecede a execução em sala de aula e está permeada por decisões didáticas. Assim, contempla-se “[...] como um momento particular, reservado para que ele possa tomar suas decisões tendo em vista suas interações futuras com os alunos e o saber a ser ensinado” (Silva, 2020, p.99). Logo, elaborar uma aula é prever e estipular expectativas de como a ação didática ocorrerá no momento real da sua realização em sala (Silva, 2020).

Por sua vez, segundo Padilha (2001 *apud* Cavalcante, 2007), o plano de aula refere-se a um momento em que há uma sistematização justificada das decisões tomadas pelo docente, sobre algo que ainda será realizado. Fato este que vai ao encontro das discussões realizadas na seção 2 (p.21), isto é, que as decisões didáticas permeiam as ações do/a professor/a em três momentos: anterior a prática em sala de aula (realização do planejamento); durante a realização da aula (situações didáticas) e após a sua finalização (reflexões para um planejamento futuro) (Silva, 2020). Em vista disso, considera-se que este é um dos motivos pelo qual escolhemos utilizar este instrumento para a produção de dados. Assim, objetivamos, por intermédio dele, analisar dois planos de aula disponibilizados pela professora-participante, acerca do planejamento no ensino das estruturas multiplicativas, em específico, os planos referentes as aulas videogravadas.

5.4.2 Videografia das aulas

Com os avanços tecnológicos, a pesquisa qualitativa ganha mais uma ferramenta a ser utilizada como fonte para a produção de dados, dentre estas,

destaca-se a videografia (Marin; Contreras, 2020). A videografia, ou comumente conhecida como o registro em vídeo de atividades humanas (Meira, 1994), não consiste na ideia de apenas observar as atividades humanas com uma câmera, mas, como sendo “[...] uma forma única de lidar face à face com o objeto da nossa representação (Lallier, 2011, p.105 *apud* Marin, Contreras, 2020, p.135), permitindo reorientar o olhar do/a pesquisador/a, bem como, captar informações em larga escala.

Na perspectiva de Roschelle *et. al* (1991 *apud* Meira, 1994, p.61), o uso de filmagens é essencial, pois permite “[...] capturar múltiplas pistas visuais e auditivas que vão de expressões faciais a diagramas no quadro-negro, e do aspecto geral de uma atividade a diálogos entre professor e alunos”. Ou seja, é um instrumento pertinente para se registrar o ambiente diverso que é a sala de aula, uma vez que a filmagem possibilita capturar as ações e interações entre professores e educandos, bem como, possibilita rever o momento videografado repetidas vezes.

Contudo, apesar de sua relevância e frequente uso nas pesquisas, Meira (1994) e De Lima Borba (2018), apontam que há críticas quanto ao uso desta ferramenta. Na visão de Meira (1994, p.62) “Uma questão comumente levantada sobre a videografia diz respeito a possíveis influências deletérias da presença de câmeras no contexto de investigação”. Tal fato justifica a concepção de De Lima Borba (2018) ao afirmar que, a presença de um objeto e um pesquisador no ambiente da sala de aula acarreta a artificialização do mesmo, podendo provocar a perda da naturalidade dos sujeitos.

Para tanto, De Lima Borba (2018, p.112) aponta que essa discussão poderá ter sido superada, na medida em que, com o passar das horas, os sujeitos que estão sendo videografados perdem o interesse tanto do equipamento quanto do pesquisador. Assim, mesmo considerando essas questões acima citadas, a videografia se torna uma ferramenta importante para recorreremos nas pesquisas qualitativas (Neto, 1994). Seu uso permite ao pesquisador gravar as falas dos sujeitos, bem como, momentos importantes que não tenham sido citadas, como, por exemplo, no plano de aula, sem que tenha a perda destas informações (Neto, 1994).

Em consideração as ideias postas, selecionamos a videografia com o objetivo de analisar as decisões didáticas implementadas pela docente ao utilizar os materiais concretos na sala de aula, no ensino das estruturas multiplicativas. Pois almejamos capturar momentos em que a professora lida com as ‘microdecisões’, realizadas mediante a interação dos docentes e discentes, por intermédio da ação didática.

Portanto, foram videogravadas duas aulas de Matemática, da professora-participante, que abordavam conteúdos relacionados a estruturas multiplicativas, as quais serão posteriormente transcritas, a fim de analisar os dados obtidos a luz das teorias apresentadas.

5.5 PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA A PRODUÇÃO DOS DADOS

Os procedimentos adotados para a coleta de dados descrevem o passo a passo de como eles foram produzidos. Em vista disso, em um primeiro momento, para iniciar a pesquisa, a pesquisadora selecionou uma escola da rede pública, localizada na região do Alto Oeste Potiguar/Rio Grande do Norte. Após a escolha, no dia (01 de junho 2023) a pesquisadora realizou a primeira visita à instituição de interesse, momento em que se apresentou a diretora para explicar o motivo da visita, isto é, fazer um convite para ser realizado uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), com uma das professoras da instituição, especificando de que se trataria o trabalho e os objetivos. Mediante a conversa com a diretora da instituição e a aceitação da realização da pesquisa na escola, a diretora chamou a professora responsável pela turma do 4º ano e explicou o motivo de minha visita. Em seguida, a pesquisadora explicou o propósito da pesquisa para a docente, a qual também aceitou o convite. Neste mesmo dia, ambas trocaram o número do celular para marcarem uma conversa pessoalmente e individualmente na instituição, pois ela estava em sala de aula.

No dia (3 de junho de 2023) a professora entrou em contato para que a pesquisadora pudesse ir à tarde na instituição. Ao se deslocar para a escola, a pesquisadora estava de posse do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), o qual seria apresentado a docente. Já na instituição, explicitou-se para a professora o detalhamento da proposta da pesquisa, isto é, o título, a área de conhecimento que a envolve, os objetivos, e as etapas a serem desenvolvidas. Ou seja, a videografia de duas aulas de Matemática, que abordasse um conteúdo específico, multiplicação e divisão, e a disponibilidade de dois planos de aulas, referente aos dias das aulas videogravadas. Durante a conversa, a pesquisadora deixou claro, para a docente, que em nenhum momento seria feito a divulgação da sua identidade e nem a postagem de suas aulas videogravadas, pois seriam utilizados apenas para fins de pesquisa. Em vista disso, a professora não demonstrou desistência, pelo contrário, a

pesquisadora saiu da instituição já com a confirmação de sua aceitação, a assinatura do TCLE e com data marcada para os dois dias das aulas que seriam observadas.

Após a docente averiguar quais dias seriam trabalhados os conteúdos de multiplicação e divisão, definiu-se que a realização da videografia das aulas aconteceria no dia 06 e 07 de junho de 2023. Além disso, foi feito a entrega do plano no dia 05 de junho de 2023, via *whatsapp*, em que a pesquisadora recebeu apenas um plano referente aos dois dias de aulas. Em vista disso, nos dias 06 e 07 de junho de 2023, a pesquisadora se descolou novamente a instituição para videografar as aulas da professora-participante, a qual será chamada mais à frente de professora Amélia. Ambas as aulas tiveram duração de 2 horas cada. Nos dois dias de aulas videogravadas a professora Amélia trabalhou apenas o conteúdo de multiplicação.

Por fim, após a última gravação da aula, a pesquisadora agradeceu a professora pela disponibilidade em participar e colaborar com a pesquisa. Bem como, agradeceu à direção, pela receptividade e acolhida na instituição. Pois, somente devido à aceitação de todos que foi possível realizar a pesquisa na instituição. No tópico abaixo será abordado sobre os procedimentos éticos para o desenvolvimento da pesquisa.

5.6 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

A saber que a presente pesquisa envolve seres humanos, o estudo foi realizado considerando o total sigilo e respeito a instituição em que se realizou a pesquisa e a professora-participante. Assim, nos ancoramos na Resolução n.º 510, de 7 de abril de 2016, que estabelece diretrizes éticas próprias para as ciências humanas e sociais, a fim de que garanta o respeito pela dignidade e proteção humana dos sujeitos participantes nas pesquisas científicas.

Com base nisso, o presente estudo segue os procedimentos e assegura não expor os participantes, seja em relação a nomes, imagens ou vídeos; não causar custo psicológicos (danos materiais ou imateriais) e não realizar discriminação. Outrossim, foi esclarecido aos sujeitos participantes a natureza da pesquisa, isto é, a justificativa, objetivos e métodos, a fim de que se tenham consentimento do objetivo proposto a alcançar. Portanto, a docente realizou a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para firmarmos um compromisso e registrá-lo. Entretanto, foi assegurado que a docente poderia se ausentar da pesquisa caso não se sentisse mais vontade, sem sofrer nenhum prejuízo.

6 ANÁLISE DOS DADOS

Na presente seção, destaca-se a análise dos dados oriundos das videografias das aulas e do plano de aula de uma professora que ensina no 4º ano do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais. Assim, foram videogravadas duas de suas aulas na disciplina de Matemática, área de conhecimento foco deste estudo, que abordasse conteúdos ligados as estruturas multiplicativas. As aulas tiveram duração de 2h e ocorreram em dias subsequentes, isto é, no dia 06 e 07 de junho de 2023. Para analisá-las destacamos recortes das falas da docente e dos alunos no momento da realização das atividades que ocorrem nos dias supracitados. Este momento teve como objetivo específico: analisar as decisões didáticas implementadas pela docente ao utilizar os materiais concretos na sala de aula no ensino das estruturas multiplicativas. Para tanto, analisamos também o plano de aula da professora-participante. O nome, que a partir de agora denominaremos nossa professora-participante, é uma forma de respeitar sua identidade, assim, a chamaremos de professora Amélia.

O plano de aula, segundo Libâneo (1994), é o norte direcional para a estruturação de qualquer implementação e mediação dos conteúdos necessários para a aprendizagem do aluno. A partir dessa perspectiva realizamos a análise dos planos de aula da professora supracitada. Assim, nosso objetivo com essa ferramenta de reflexão foi: identificar as decisões didáticas da professora no planejamento de aula do ensino das estruturas multiplicativas. É importante salientar que ambos objetivos específicos têm o intuito de operacionalizar o objetivo geral desse estudo: analisar as decisões didáticas tomadas pela docente no planejamento e no ensino das estruturas multiplicativas no 4º ano do Ensino Fundamental, com o suporte do uso dos materiais concretos.

Assim, destaca-se que as análises se situam sobre as decisões didáticas tomadas pela professora Amélia, em nível das macros e micros decisões que o professor toma ao implementar uma aula cotidianamente, alusivas as discussões trazidas pelos autores que refletem sobre a teoria das decisões didática desenvolvida por Margolinas (2002, 2005). As macrodecisões, são as decisões tomadas pelo/a professor/a no nível do planejamento de suas atividades, pois, é o momento em que o/a docente especula, organiza e pensa as dinâmicas que desenvolverá em sala, um exemplo dessa sua atividade é o plano de aula (Margolinas, 2002, 2005 *apud* Silva,

2020, Silva 2022). Por sua vez, as microdecisões, são as decisões realizadas pelo/a docente no momento efetivo da aula, isto é, na interação entre alunos e professores, mediante a ação didática. Portanto, são decisões mais imediatas, que nem sempre o/a docente terá tempo suficiente para pensar em tais decisões, pois, surgem no “calor das ações” (Margolinas, 2002, 2005 *apud* Silva, 2020; Silva 2022).

Em vista disso, tecemos nossas análises com base no ‘Modelo dos Níveis da Atividade Docente’, proposto por Margolinas (2002, 2005 *apud* Silva, 2020; Silva, 2022) e apresentados na seção dois (p.21) desse estudo. É importante salientar que, a teoria de Margolinas (2002, 2005), apresenta cinco níveis da atividade docente, em que descrevem suas ações em diferentes momentos. Tal modelo, considera que a ação do professor em sala de aula e na elaboração do seu plano sofre influências de sua formação, crenças e concepções acerca da construção do tema e conteúdo que o/a docente se propõe trabalhar (nível +3 e nível +2). Entretanto, em nossa pesquisa destacamos em específico o nível +1 (planejamento da aula); nível 0 (situação didática) e o nível -1 (observação do aluno em atividade), que refletem especificamente as ferramentas de produção de dados que utilizamos, isto é, as aulas vídeografadas e o plano de aula da professora.

Iniciaremos assim nossa análise com a atividade macro, que no nosso caso, será o plano de aula apresentado pela professora Amélia. Tal atividade está representada no ‘Modelo de Níveis da Atividade do Professor’ discutida por Margolinas (2002, 2005) como sendo o nível +1, isto é, o planejamento da aula. Em que, nesse momento, o docente pensa em um projeto didático específico para a aula a ser ministrada, escolhendo os objetivos, metodologias, recursos, dentre outras escolhas. Portanto, nesse nível é perceptível as situações de tomadas de decisões da docente, questões estas que iremos discutir no subtópico a seguir.

6.1 ANÁLISE DO PLANO DE AULA DA DOCENTE AMÉLIA: DECISÕES DIDÁTICAS DO NÍVEL +1

Nesse momento iniciaremos as discussões acerca das ações implementadas pela professora Amélia, antes mesmo de entrar na sala de aula (Planejamento da aula nível +1). Pois, segundo Silva (2020) e Silva (2022), para analisar as decisões didáticas que permeiam a atividade docente, podemos identificá-las antes mesmo da

ação efetiva no ambiente de ensino. Porquanto, conforme apresentado na seção 2 (p.21), o professor toma decisões em três momentos diferentes: antes, durante e depois da ação educacional, com o intuito de que as aulas aconteçam de forma conectas e haja momentos de avaliação e reflexão sobre o que irá acontecer; o que aconteceu; e, o que se pode melhorar para o próximo momento de ensino e aprendizagem (Silva, 2020). Portanto, apresentaremos, nesse momento, as macrodecisões tomadas pela professora Amélia no Nível +1¹, ou seja, o nível do planejamento, em que o professor elabora a aula.

Na elaboração de sua aula, o/a professor/a faz uso de um plano de aula, que, segundo Libâneo (1994), é um instrumento presente na prática docente, pois nele, o/a professor/a registra o que se deseja e é necessário para a realização da aula. Ou seja, como pretende realizar, quando e como quer fazer as atividades pensadas para mediar um determinado conteúdo do saber a ser explorado em sala de aula; logo, é uma projeção do que ainda será realizado para que se desenvolva o trabalho didático. É, portanto, um instrumento didático-pedagógico indispensável a realização da atividade do educador/a em sala de aula, pois tal documento serve como norte as suas ações.

Nas concepções de Margolinas (2002, 2005 *apud* Silva, 2020; Silva, 2022), o plano de aula se encaixa no nível das macrodecisões, o qual caracteriza as decisões tomadas pelo/a docente, e que é anterior a sala de aula, pois, é o momento em que ele planeja a aula, escolhe as metodologias, objetivos, recursos, especula como a aula poderá acontecer, e como será avaliado o conhecimento em foco, dentre outros. Logo, é um momento permeado por escolhas e tomada de decisão, em que o/a docente planeja as situações didáticas para acontecer na prática. É um momento também de se refazer o percurso escolhido anteriormente, baseado nos dados obtidos através da avaliação do plano em questão (Luckesi, 1996).

Foi a partir do plano de aula disponibilizado pela docente Amélia que analisamos seu planejamento acerca do ensino das estruturas multiplicativas (anexo B, p.137). Uma vez que foram observadas as aulas em dois dias distintos, seria necessários dois planos diferentes, entretanto, a professora só apresentou um. A partir dessa reflexão, nos ancoramos em Takahashi e Fernandes (2004, p.1), ao afirmarem que “Cada plano de aula é uma situação didática específica e singular [...]”.

¹ Os demais níveis não mencionados nas análises estão descritos na seção dois

Logo, por mais que os conteúdos abordados fossem multiplicação e divisão, as aulas filmadas apresentaram novas dinâmicas nos dias observados, o que necessitaria de planos de aulas diferenciados.

É importante ressaltar que ao analisar o plano de aula disponibilizado pela docente, não há como refletir sobre os motivos implícitos das escolhas e decisões tomadas pela professora Amélia ao definir as metodologias de ensino utilizada. Entretanto, a execução do planejado na sala de aula, como veremos nas análises das videogravadas, deverá fornecer 'pistas' das concepções e crenças que levaram a professora-participante a tomar as decisões planejadas para a aula. Pois, conforme Silva (2020) e Silva (2022), quando escolhemos metodologias e planejamos a organização de uma aula, tomamos decisões, as quais sofrem influências das crenças e concepções adquiridas pelo/a professora ao decorrer de sua formação, experiências de vida e experiências profissionais. Uma vez que as escolhas e decisões realizadas pelos educadores, em seus níveis de atividades, não estão apartadas de uma origem epistemológica (nível +3) (Silva, 2020; Silva; 2022).

Desse modo, partimos para a análise. Ao observar a estrutura do documento disponibilizado, no qual constam os elementos que devem dar suporte para a organização da aula, tais como: área de conhecimento, conteúdos, objetivo geral, metodologia e avaliação, observou-se a falta de um elemento importante para a reflexão da efetividade ou não da aula e, também foco de nossas análises, o recurso didático com ênfase no material concreto, que deveria estar listado como integrante de um plano bem estruturado, como salienta Libâneo (1994). É importante ressaltar, que as crianças que compõe a sala de aula da professora Amélia, estão na faixa etária dos 8-9, em sua maioria, e que nessa faixa etária, segundo Piaget (1975) eles estão no estágio das operações concretas, logo é importante suportar os conhecimentos em elementos da realidade concreta imediata.

A forma como a docente organizou o plano de aula mostra uma sequência de elementos organizadores de uma aula, na qual contempla a área de conhecimento, os conteúdos, o objetivo e o processo metodológico, sem a definição dos materiais concretos que seriam utilizados para o alcance de tal objetivo. Assim, a primeira decisão didática realizada pela professora Amélia foi definir que a área de conhecimento a ser trabalhada seria a da Matemática, e que o conteúdo abordado corresponderia a multiplicação e divisão. Entretanto, ao destacar os conteúdos, a escolha do objetivo da aula volta-se apenas para o primeiro, cuja proposta é

‘Reconhecer a multiplicação como a adição de parcelas iguais e resolver problemas envolvendo diferentes ideias de multiplicação’. Logo, a ênfase do ensino seria compreender a multiplicação como a adição de parcelas iguais, bem como a resolução de problemas matemáticos que envolva a multiplicação, sem ênfase na divisão.

Como forma de dá prosseguimento ao objetivo proposto, no elemento da metodologia, uma das decisões didáticas tomadas pela professora Amélia na organização de sua aula foi ‘Retomar a ideia de adição para iniciar a multiplicação’². Tal decisão, pode partir da ideia de que a docente especula a relação existente entre adição e multiplicação, ainda, sua decisão pode estar sobre a influência do livro didático, adotado pela instituição de ensino e utilizado pela docente; uma vez que foi possível de verificar a utilização desse recurso nas aulas videogravadas dos dias observados (ver anexo C, p.138). Assim, tivemos acesso ao livro utilizado pela professora, no site da Editora Moderna (na aba Portal Moderna no PNLD³), no dia 06 de junho de 2023, e tanto na aula videogravada como no plano de aula, verificamos que o conteúdo trabalhado no dia era multiplicação e divisão, com a concepção da multiplicação associada a adição de parcelas iguais.

Acerca da discussão envolvendo a concepção da multiplicação como repetição de parcelas iguais apresentada no plano de aula da professora, especulamos que, essa decisão, em particular, pode ter partido de uma concepção a nível macro (nível +3 e nível +2), que, não necessariamente, tenha partido da professora, mas, sido indicado e imposto pelo próprio livro adotado pela escola. É importante salientar que, nós não objetivamos questionar se a escolha e decisão da professora Amélia é ou não a melhor metodologia para se trabalhar determinado conceito. Pois, não é objetivo desse estudo elencar juízo de valor às decisões tomadas pela docente. Além do que, estaremos trabalhando apenas sobre aquilo que ela nos forneceu.

Entretanto, a respeito de se de trabalhar a multiplicação associada a adição de parcelas iguais, Maccarini (2010) discute que essa perspectiva é uma prática recorrente no ensino da matemática, em específico, quando se trata da operação de multiplicação. Nesse sentido, a autora afirma que: “A operação de multiplicação nos leva a pensar na ideia de adição de parcelas iguais” (Maccarini, 2010, p.127). Na mesma direção e, enfatizando o hábito do ensino da Matemática articulado ao material concreto, Vergnaud (2009, p. 183, *apud* Maccarini, 2010), reflete que essa prática é

² Fala da professora.

³ PNLD – Programa Nacional do Livro Didático.

vista também como recorrente, principalmente quando se trabalha a multiplicação utilizando tais recursos.

[...] ao ensinar a multiplicação, utilizando-se de materiais concretos, introduzimos, obrigatoriamente, a multiplicação como adição reiterada de uma mesma quantidade e, em consequência, a fazer do multiplicando uma medida, e do multiplicador um simples operador sem dimensões físicas.

Com base na afirmação acima, o autor em questão desenvolve a ideia de que quando utilizamos o material concreto na multiplicação trabalhamos com a ideia da multiplicação como adição. Diante disso, uma das parcelas da operação é organizada como uma medida (multiplicando)⁴, enquanto a outra parcela (multiplicador)⁵ é operada sem ser ancorada em dimensões físicas. Ou seja, para transformar a multiplicação, considerada uma operação relacional, em atividade concreta, precisaremos isolar uma das parcelas. No entanto, Vergnaud (2014 *apud* Altoé, 2017) salienta a importância de entender que os números presentes em um problema representam significados os quais precisam ser compreendidos, sem que se despreze as dimensões apresentadas por eles. No problema-exemplo: “Um pacote contém 3 figurinhas. Quantas figurinhas terão 4 pacotes?” (Altoé, 2017, p.62). Pacotes e figurinhas representam as dimensões discutidas por Vergnaud (2009 *apud* Maccarini, 2010). Nesse caso, os números servem como representantes de suas respectivas quantidades, não havendo a perda de suas dimensões.

Nesse sentido, Vergnaud (2014 *apud* Altoé, 2017) aponta que a multiplicação e adição, possuem relações diferentes, e ao trabalhá-las em conjunto não se deve considerar a primeira como sendo apenas uma adição repetida de parcelas iguais, pois, o mero ato de somá-las não as definem como um processo multiplicativo. Assim, a partir do que foi discutido acima, a respeito das concepções de Vergnaud (2014 *apud* Altoé, 2017), enfatizamos que esta não é a única forma de se introduzir a multiplicação. Segundo Maccarini (2010), há outras formas de adentrar a ideia de multiplicação, tal como: a ideia de comparação, combinação, multiplicação retangular e proporcionalidade.

⁴ Em uma operação de multiplicação, o multiplicador e o multiplicando são denominados de fatores. O multiplicando é o número que será multiplicado por outro, nesse caso, pelo multiplicador (Dicionário matemático, 1998-2023).

⁵ O multiplicador, é o número que indica quantas vezes o multiplicando será tomado como parcelas, ou seja, é o que multiplica (Dicionário matemático, 1998-2023).

No entanto, ao considerar a escolha proposta pela docente Amélia, isto é, introduzir o conteúdo com a ideia de associar a multiplicação a adição de parcelas iguais, percebemos que, provavelmente, a docente considere que os alunos já possuem conhecimentos acerca do conceito de adição, uma de suas propostas é 'retomar a ideia de adição para iniciar a multiplicação'. Tal conduta, pode ser refletida nos estudos de Silva (2020) ao apontar que, as decisões tomadas pelo docente no nível do planejamento (+1), sofre influências dos conhecimentos que ele/a já tem sobre sua turma. Portanto, esse conhecimento, advindo da intervenção direta da professora Amélia no cotidiano da sala de aula, será a base para se pensar em novas situações didáticas. Dessa forma, segundo o mesmo autor, a visualização dos resultados desenvolvidos pelos alunos nas atividades anteriores (mesmo que de um conteúdo diferente), poderão contribuir também para uma nova visão da docente, influenciando-a a tomar decisões diferentes na aula. Essa ação se encontra no Nível 0 (Silva, 2020). Nível que será discutido mais adiante quando analisarmos as aulas propriamente ditas.

Outro destaque da análise do plano é a ênfase da professora Amélia em 'explorar o espaço da sala de aula para explicar o conteúdo'. Essa ação, nos permite pensar que a decisão da docente, em explorar o ambiente de sala, para trabalhar a ideia de multiplicação, justifica-se quando pensamos na necessidade de se articular a Matemática ao cotidiano dos alunos, segundo Pimentel e Lara (2017). A sala, mais propriamente, as cerâmicas instaladas no piso serviram de 'mote' para a organização de atividades envolvendo a operação de multiplicação. Pimentel e Lara (ibid.) asseveram a importância de trazer a operação supracitada para o ambiente do educando, incentivando-os a entender sua utilização, assim como as outras operações, com o intuito de desenvolver as habilidades matemáticas para resolver problemas no dia a dia.

A última ação presente na metodologia escolhida pela professora Amélia foi 'resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais)'. Supomos que essa determinada decisão pode ter partido novamente da 'influência' acerca da utilização do livro didático. Pois, como já citado anteriormente, a professora fez uso desse recurso nos dias em que houve a videografia das aulas, uma vez que essa atividade estava planejada. Assim, ao se valer do livro, notamos que ela trouxe atividades que envolviam problemas de multiplicação. Em vista disso, percebemos que o livro didático se mostrou um recurso

base presente nas macrodecisões da docente, influenciando na elaboração de seu plano de aula (N+1). O uso persistente desse recurso, aponta a relevância do livro didático no Brasil, uma vez que o mesmo é visto como um instrumento que deve ser seguido pelo/a docente na elaboração de suas aulas (Silva, 2020).

6.1.1 Síntese da análise do plano de aula (nível + 1)

Na análise do plano de aula, disponibilizado pela professora Amélia, apontamos as macrodecisões tomadas pela docente ao elaborar seu planejamento (nível +1) acerca do ensino das estruturas multiplicativas. Com o objetivo específico de: Identificar as decisões didáticas da professora no planejamento de aula do ensino das estruturas multiplicativas. Para tanto, utilizou-se como referências primordiais o 'Modelo de Níveis da Atividade do Professor', desenvolvido por Margolinas (2002, 2005) e discutidas pelos autores apresentados na seção 2 (p.21). Bem como, reflexões sobre os estudos de Vergnaud (2009, 2014 *apud* Maccarini, 2010; Atlóe, 2017) a respeito do conteúdo em jogo, selecionado pela professora Amélia. Isto é, a multiplicação associada a ideia aditiva.

Durante a análise do plano, tornou-se evidente que na elaboração da aula (nível +1) a professora Amélia seleciona conteúdos, objetivo, metodologias (Libâneo, 1994) e os meios de avaliação (Luckesi, 1996). No entanto, salienta-se que, na escolha desses elementos constitutivos de um plano de aula, percebeu-se a falta da seleção dos recursos concretos de ensino. Outrossim, mesmo considerando que a elaboração do plano de aula se encontra na atividade de nível +1, as decisões didáticas da professora Amélia sofreram influências dos outros níveis, apresentados por Margolinas (2002, 2005 *apud* Silva, 2020; Silva, 2022). Podemos especificar o nível +3 (valores e concepções sobre o ensino e a aprendizagem) e o nível +2 (construção do tema), pois, para a elaboração da aula, a docente mobiliza seus conhecimentos, crenças, concepções e ideologias a respeito da Matemática e de como ela compreende o processo de aprendizagem, de forma a conduzir suas práticas de ensino em relação ao saber em jogo (Silva, 2020; Silva, 2022).

No que diz respeito as formas de ensinar, a professora Amélia decidiu por trabalhar a multiplicação associada a adição de parcelas iguais, assim como, resolver problemas envolvendo diferentes ideias de multiplicação. Para isso, a docente pensou em uma metodologia que retomasse a ideia de adição; considerasse o espaço da sala

de aula, enquanto um elemento para se trabalhar o conteúdo proposto e; por último, em atividades que possibilitassem a resolução e atividade, envolvendo a multiplicação, mas associado, primordialmente, a ideia da adição de parcelas iguais. Durante a análise, constatou-se que essas decisões tomadas pela professora em nível de atividade +1, sofreram grandes influências do livro didático, recurso este adotado pela instituição de ensino e utilizado pela docente como um instrumento norteador para a elaboração do seu planejamento (nível +2 e nível +3). Ademais, na análise, apontou-se a falta de mais um plano, pois a considerar que foram videogravadas duas de suas aulas, necessitaria de planos diferentes.

Assim, finalizamos a análise do plano de aula, e constatamos a realização de decisões didáticas pela professora no nível +1. No tópico abaixo teceremos um olhar sobre a videografia das aulas de Matemática da docente, na qual iremos discutir como ela a desenvolveu e quais as decisões que tomou para realizar o objetivo de ajudar os alunos a construir conhecimentos. Para isso, as decisões didáticas serão investigadas a partir do nível 0 (situações didáticas) e nível -1 (observação do aluno em atividade). Entretanto, salienta-se que poderemos retomar ao nível +1, ao fazer associações das decisões tomadas no momento do planejamento para como as ações em sala de aula.

6.2 AULA 1 - MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO: A NOVA UNIDADE DO LIVRO DIDÁTICO E O USO DAS SEMENTES DE FEIJÃO (DECISÕES DIDÁTICAS DO NÍVEL 0 e NÍVEL -1)

Neste tópico iniciaremos as discussões acerca das ações implementadas pela professora Amélia, em seu ambiente próprio de ensino, isto é, a sala de aula. Para registrar esse momento, o instrumento de produção de dados utilizado foi a videografia. Dessa forma, realizou a filmagem de duas aulas da disciplina de Matemática, com o intuito de registrar a atuação da professora Amélia desenvolvendo a aula abordando conteúdos ligados as estruturas multiplicativas. Em vista disso, teceremos nossas análises sobre a primeira aula de Matemática da professora Amélia, a qual foi realizada no dia 06 de junho de 2023, no horário das 7h às 9h. Tal análise teve como objetivo específico: analisar as decisões didáticas implementadas pela docente ao utilizar os materiais concretos na sala de aula no ensino das estruturas multiplicativas.

Para analisar as microdecisões didáticas adotadas pela docente Amélia ao estabelecer o uso de materiais manipuláveis na sala de aula, realizamos recortes das falas da professora e dos alunos, para que a partir deles possamos identificar as decisões que permeiam a atividade docente em nível 0 e em nível -1. Contudo, salientamos que, conforme citado na seção 2 (p.21), as decisões podem estar sendo consideradas em outros níveis, uma vez que, segundo Silva (2020), há variações e interações entre os diversos níveis apresentados por Margolinas (2002, 2005). Pode-se, ainda, haver tensões entre eles (Espíndola; Trgalová, 2015).

Assim, ao partirmos para a análise das videografias, destacamos o início da aula, momento em que a professora Amélia apresentou para as crianças a nova unidade que seria introduzida. Com as carteiras da sala todas organizadas em formato de círculo, e não em fileiras como de costume, a docente explicou que a sala estava organizada de maneira diferente para facilitar a compreensão deles sobre o novo assunto: a multiplicação. Vejamos no recorte abaixo.

Recorte 1: A professora Amélia apresenta o novo conteúdo e organização da sala.

Professora: hoje a gente começa a trabalhar um assunto que para vocês não é estranho;

Aluno 1: vou colocar assim (*a cadeira de costa para os colegas*)⁶.

Professora: mas não pode, olha, por que eu deixei a sala organizada assim? Vocês sabem que ficam cadeiras aqui no meio, né? Mas para esse momento eu organizei a sala assim para a melhor compreensão de vocês sobre o assunto;

Fonte: videografia da aula (2023).

Diante de tal ação, pudemos apontar que esta foi uma das primeiras decisões didáticas tomada pela docente, isto é, explicar para os alunos de que se trataria o conteúdo da nova unidade, ela afirma: '*Hoje a gente começa a trabalhar um assunto que para vocês não é estranho*'⁷. Logo, em sua concepção, a nova unidade apresenta um assunto que as crianças já detêm conhecimento, que seria sobre a multiplicação. Para tanto, ela questionou: '*agora a gente começa com multiplicação, o que é multiplicar?*'. Apesar de ela apontar em sua fala que o assunto não era estranho para as crianças, elas ficaram caladas diante o questionamento.

Perante o silêncio dos alunos, a respeito do questionamento levantado pela docente, ela tomou uma nova decisão, explicar o que seria multiplicar. Assim, a

⁶ Sempre que aparecer falas dentro dos parênteses nos recortes de falas significa que é uma descrição de momentos que não foram explícitos na fala dos sujeitos, mas nas ações deles, perceptíveis pelas pesquisadoras na videografia das aulas.

⁷ Sempre que colocarmos a fala da professora e dos alunos no texto elas serão destacadas em itálico e com apóstrofos.

docente enfatiza em sua fala: *'Multiplicar pessoal, é somar! Somar os números que eu quiser, do jeito que eu quiser? Não! Multiplicar é soma de parcelas iguais'* (nível 0). Durante sua fala, ao mesmo tempo que a docente explica o que é multiplicar, ela enfatiza que para a resolução desta operação há regras, pois não se pode multiplicar de qualquer jeito. Ela destaca que o ato de multiplicar está atrelado a soma de parcelas iguais. Durante todo o primeiro dia de filmagem a ênfase da professora acerca do conceito de multiplicação está atrelado a ideia de que a multiplicação e a adição são operações complementares. Entretanto, Vergnaud (2014 *apud* Altoé, 2017), discutem outras formas de se entender e manipular as operações citadas, como visto anteriormente na análise do plano de aula (p.65). Este momento é identificado com o nível +1 discutido por Margolinas (2002, 2005).

A decisão de introduzir a multiplicação a partir dessa concepção, pode ter surgido do apoio que a docente tem do livro didático para ministrar suas aulas, uma vez que, o recurso utilizado por ela e pelos alunos, marca a introdução do novo capítulo: multiplicação e divisão; com a ideia da multiplicação atrelada a soma de parcelas iguais. Segue abaixo um recorte desse momento:

Recorte 2: A professora Amélia apresenta o novo conteúdo e organização da sala

Professora: agora a gente começa com multiplicação, e o que é multiplicar?

Alunos: (*permanecem calados*).

Professora: multiplicar pessoal, é somar! Somar os números que eu quiser, do jeito que eu quiser? Não! Multiplicar é soma de parcelas iguais. Mas, professora o que é parcelas? Vocês lembram que a gente estudou essa operação (*escreve no quadro o sinal de adição*) esse sinal aqui é de que operação?

Alunos: mais (+).

Professora: então, quando a gente está trabalhando com mais, com adição, a gente está fazendo o quê? Nós estamos juntando, nós estamos somando! Então multiplicar é isso, é somar, só que somar parcelas iguais (*ela escreve um exemplo no quadro de parcelas diferentes 2+3+2*) isso aqui são parcelas iguais?

Alunos: não.

Professora: e para ser igual o que é que eu deveria mudar aqui?

Alunos: tirar o 3 e colocar o 2.

Professora: pronto, então teria que trocar! Isso é multiplicar, tá certo? como professora se aí tem um sinal de mais (+), quanto é 2+2?

Alunos: quatro (4).

Professora: e se eu fizer 2x2?

Alunos: quatro (4).

Professora: vocês vejam que multiplicação é soma de parcelas iguais, aqui dentro do quatro eu vou ter o dois quantas vezes?

Alunos: duas vezes.

Professora: entende? É difícil multiplicar?

Alunos: não.

Fonte: videografia da aula (2023).

Ainda, nesse recorte de fala, percebe-se que a microdecisão da professora foi explicar o que é multiplicar a partir da ideia aditiva. Com isso ela enfatiza que apesar

de ser a soma de parcelas iguais e de ter o sinal de adição (+), mais popularmente conhecido como o sinal de mais (+), o resultado que se busca é o mesmo que na multiplicação (nível 0). Em uma de suas falas ela elabora questões como se fossassem dúvidas dos alunos e, ela mesma, responde. Podemos evidenciar nesse recorte de sua fala *‘como professora, se aí tem um sinal de mais (+)’?*. Nos ancoramos em Brousseau (1998 *apud* De Lima Borba, 2018) ao afirmar que, quando o/a professor/a responde as questões propostas aos/as alunos/as impede a sua aprendizagem, inibindo a possibilidade de conhecer o que ele já sabe e o que ainda precisa aprender. Em seguida ela faz uma questão para seus alunos: *‘quanto é (2+2=?)’*, eles prontamente respondem *‘4’*. A posterior Amélia escreve um exemplo no quadro, dizendo: *‘e se eu fizer 2x2=?’* e os alunos respondem: *‘4 (quatro)’* e com isso repete a mesma ideia inicial de que multiplicar é a soma de parcelas iguais.

Diante do exposto, percebe-se que as decisões didáticas da professora estão centradas em explicar como a multiplicação se configura em uma soma de parcelas iguais, sempre mostrando exemplos, a fim de que os alunos compreendessem (nível 0). Nos ancoramos em Dienes e Golding (1977 *apud* Taxa-Amaro; Fini, 2004) ao afirmarem que, ao se trabalhar nessa concepção de iniciar a multiplicação como adição de parcelas iguais, o/a professor/a, por vezes, busca tornar a multiplicação como uma lógica simples. Percebemos isso quando a docente Amélia questiona: *“entende? É difícil multiplicar?”*. Mas, conforme salientam os autores citados, as crianças precisam entender que *‘2x2’*, não deve ser compreendido, apenas, como a repetição igual do algarismo 2 ($2 + 2$), mas que significa que é o 2 duas vezes, para que se constitua uma ideia de multiplicação. Em analisando o exemplo dado pela professora, acima, e refletindo a partir das questões da multiplicação e da crítica ao trabalhá-la como a soma de parcelas iguais, percebemos fragilidades na tentativa da professora em intensificar suas explicações. Pois, a docente traz como exemplo a soma ($2 + 2$) que na referência com a multiplicação irá suceder o mesmo resultado. Entretanto, se formos pensar em outros números como ($3 + 3$) o resultado será diferente de (3×3).

Ainda, na explicação do que é multiplicar (nível 0), a professora pressupõe que as crianças precisam entender alguns conceitos, são estes: conceito de parcelas e o conceito de igualdade. Da mesma forma, ela retoma o significado do sinal de adição (+), o qual os alunos já conheciam de outras experiências vivenciadas em outros anos anterior ao que a professora Amélia estava trabalhando. Isto pode ser visto no recorte

quando a professora, comenta então: *‘Multiplicar é soma de parcelas iguais. Mas, professora o que é parcelas? Vocês lembram que a gente estudou essa operação (escreve no quadro o sinal de adição) esse sinal aqui é de que operação?’*, e as crianças respondem: *‘mais’*. Em seguida ela aplica um exemplo no quadro sobre as parcelas iguais: *‘2+3+2, isso aqui são parcelas iguais?’*, as crianças respondem: *‘não’*. Com isso a docente questiona *‘e para ser igual o que é que eu deveria mudar aqui?’*; e sobre o entendimento do que é uma parcela igual, os alunos respondem: *‘tirar o 3 e colocar o 2’*. Mediante a isso, a professora insiste com a ideia de que multiplicar é a soma de parcelas iguais, mostrando exemplos para os alunos (nível 0).

No recorte abaixo, apresenta-se uma nova decisão da professora, para dar continuidade a explicação do conteúdo. Nesse momento, a docente utiliza materiais existente na sala para exemplificar a multiplicação, a partir do conceito já enfatizado, de parcelas iguais; momento este planejado anteriormente e analisado no tópico anterior. Assim, a ideia planejada (nível +1, p.64) foi concretizada na realização da aula (nível 0).

Recorte 3: A professora Amélia utiliza elementos da sala para trabalhar a multiplicação de parcelas iguais

Professora: então observem que da adição eu faço uma multiplicação! Então multiplicar é somar parcelas iguais. Vamos pegar o piso da sala, tá certo? Vamos pegar só os quadros que estão inteiros, vão contando comigo.

Alunos: 1,2,3,4 17

Professora: eu tenho 17, eu quero saber quantas cerâmicas foi usada para colocar em sala de aula, e agora?

Professora: eu tenho 17 assim, fileiras, agora eu vou contar assim, coluna, contem comigo.

Aluno 2: 19×17

Professora: será que aqui tem 19? Eu não sei, vamos contar juntos.

Alunos: 1,2,3,4 ... 21

Professora: 17×21 . Eu acabei de dizer que multiplicação é a soma de parcelas iguais, eu quero saber quanto é $17 \times 21 = ?$ Como a gente vai fazer isso aí?

Aluno 3: trinta e oito.

Professora: mas numa soma, como eu vou transformar isso ai em uma soma? Nós temos uma situação de multiplicação, eu quero chegar ao resultado através de uma soma, somando.

Aluno 4: arma a conta, coloca o 21, depois coloca o 17 embaixo.

Professora: não, mas eu quero em uma adição;

Aluno 5: eu sei a resposta é 31.

Professora: pessoal, aqui já tá dizendo 17×21 então eu tenho que fazer vinte e um dezessete vezes, isso para provar que a multiplicação é soma de parcelas iguais, então eu posso fazer $21+21+21+21+21+21$ é longo, né? E aí para eu não fazer só a soma eu posso fazer através da multiplicação, será que vocês conseguiriam resolver através da multiplicação, como é que eu posso fazer?

Aluno 6: a gente arma a conta assim oh, 17 aí depois 21, aí soma primeiro 1×7 , aí depois 1×1 .

Professora: então vamos fazer, $1 \times 7 = ?$ É o sete uma vez, $1 \times 1 = ?$ Pronto, terminamos o um, ele já multiplicou a unidade e a dezena, terminou, tem mais algarismos para cá?

Alunos: não.

Professora: agora vamos para o dois, $2 \times 7 = 14$, como a gente faz?

Aluno 7: coloca o quatro em baixo e sobe um.

Professora: oh, tem alunos que fazem assim, não compreendeu e acham que tem que somar $1+1=2$ para fazer 2×2 , mas não é, se subiu algum número da unidade para a dezena, você multiplica e vai somar com o algarismo que vai subir para a unidade, estão entendendo como multiplica? Terminamos?

Alunos: sim! Não!

Professora: falta o quê?

Alunos: prova real.

Professora: não, né prova real não.

Aluno 8: ah, é de mais.

Professora: falta chegar ao resultado, quando você está multiplicando com dois algarismos aqui no multiplicador, você vai ter que ter uma soma para concluir a conta, porque senão ela vai ficar inconclusa, não vai ter terminado. (*Juntos vão chegando ao resultado*) então 17×21 vai dar?

Alunos: 357

Professora: tá vendo, o mesmo resultado daria se vocês fizessem vinte e um dezessete vezes, o resultado daria o mesmo. Vocês podem usar essa estratégia para saber quantas coisas tem, sem precisar contar um por um, tá certo? Entendido? Peguem agora o caderno de matemática. Tão entendendo até aqui?

Aluno 9: mais ou menos

Professora: vamos entender melhor, já, já.

Fonte: videografia da aula (2023).

Como forma de aproveitar o ambiente da sala de aula, a docente, utilizou as cerâmicas, que pavimentam a sala de aula, para trabalhar a multiplicação em linhas e colunas. Essa decisão tomada, como suporte à situação didática planejada, pela docente (nível 0), caracteriza outra forma de trabalhar a multiplicação. Ou seja, a configuração retangular como proposto por Maccarini (2010). No entanto, percebe-se no recorte de fala que a ideia ainda estava voltada para a multiplicação associada a adição, uma vez que pelo exposto no plano de aula (nível +1) essa seria a ideia central a ser trabalhada em sala. Mas, no que diz respeito a essa outra possibilidade de trabalhar a multiplicação, Bigode e Gimenez (2009 *apud* Silva; Zaidan, 2021) apontam que, a configuração retangular ou multiplicação em linhas e colunas, possibilita a associação do estudo da Matemática com elementos do cotidiano dos alunos. Um dos exemplos proposto pelos autores, coincidentemente, é similar ao proposto pela professora, que é saber a quantidade de cerâmicas utilizadas na sala em que eles estudam, sem precisar contar uma a uma.

É importante ressaltar que, para contar as filas e colunas da sala, a professora Amélia solicitou a ajuda das crianças. Essa decisão é um ponto central de suas ações, pois ela está sempre buscando a participação das crianças. Segundo Mizukami (1986), essa necessidade de perceber o aluno como um sujeito ativo e participativo na aula, foge da ideia de um ensino baseado na abordagem tradicional. Ademais, nos ancoramos em Freire (1996) para refletir também sobre o momento citado, pois o educador destaca a importância da ética e o respeito à identidade do educando, assegurando assim a sua autonomia, liberdade e dignidade na participação em sala.

Em sua concepção não devemos, jamais, violar ou privar o direito da expressão de um aluno, e nem descartar a experiência e leitura de mundo dos sujeitos (Freire, 1996). Portanto, entre a opção de ignorar o sujeito aprendente ou entender que ele é o sujeito principal da relação ao saber, a professora decide escutar o aluno e manter um diálogo com eles (De Lima Borba, 2018).

Assim, diante a interação com os alunos (nível 0), na contagem das cerâmicas em linhas e coluna, a professora questiona: *‘17x21 eu acabei de dizer que multiplicação é a soma de parcelas iguais, eu quero saber quanto é 17x21? Como a gente vai fazer isso aí?’*. Perante o questionamento, as crianças estavam falando resultados aleatórios, sem responder ao que a docente esperava. Diante disso, ela insiste dizendo: *‘mas, numa soma? Como eu vou transformar isso aí em uma soma? Nós temos uma situação de multiplicação, eu quero chegar ao resultado através de uma soma, somando’* (nível 0). Porém, mesmo na tentativa da docente querer simplificar a operação, as crianças apresentavam dificuldades na compreensão (nível -1), até que em um dos momentos, o aluno 4 responde “arma a conta, cola o 21, depois coloca o 17 em baixo”, e a professora diz: *‘não, mas eu quero em uma adição’*.

Ao refletir sobre a situação supracitada, nos fundamentamos na visão de Taxa-Amaro e Fini (2023) ao afirmarem que, mesmo que a docente busque simplificar o trabalho com a multiplicação, por meio da ideia aditiva, os/as educandos/as podem apresentar dificuldades, pois a forma como está sendo trabalhada pode não ter significado para eles/elas, dado que a ideia de abstração exigida pela multiplicação é diferente da adição. Outrossim, Taxa (2001, p.02) afirma que “[...] a aquisição e compreensão da operação multiplicativa apresenta-se de forma menos natural que a aditiva”. Logo, a ideia de somar o $21+21+21(\dots)$ dezessete vezes, pode ainda não está associada para o aluno de que essa situação representa a multiplicação ‘ 17×21 ’.

Nesse sentido, ao observar os/as alunos/as em atividade (nível -1), a professora Amélia percebeu que ainda não estavam entendendo a proposta e entrevistou dizendo (nível 0): *‘pessoal, aqui já tá dizendo 17x21, então eu tenho que fazer vinte e um dezessete vezes, isso para provar que a multiplicação é soma de parcelas iguais, então eu posso fazer 21+21+21+21+21+21 é longo, né?’*. Logo, foi uma decisão que ela tomou no “calor da ação”, diante das dificuldades apresentadas pelos/as discentes (nível -1 e nível 0) (Espíndola; Trgalová, 2015).

Em seguida, a professora Amélia toma outra decisão (nível 0). Ao considerar que os discentes já tinham um conhecimento prévio sobre a multiplicação, e que a

forma como ela estava explicando-os (deixando em segundo plano o conhecimento já exposto por eles/as) não estava sendo compreendida, ela aceita a proposta do aluno 4, de realizar o algoritmo da conta, e propõe que as crianças resolvam o problema mediante a operação da multiplicação, questionando-os: *'E aí para eu não fazer só a soma eu posso fazer através da multiplicação, será que vocês conseguiriam resolver através da multiplicação, como é que eu posso fazer?'*. Prontamente o aluno 6 responde: *'a gente arma a conta assim oh, 17 aí depois 21, aí soma primeiro 1×7 , aí depois 1×1 '*. Nesse direcionamento, resolvem a questão-problema.

No final, após as crianças apontarem o resultado, a professora retoma a ideia da multiplicação com parcelas iguais, afirmando: *'tá vendo, o mesmo resultado daria se vocês fizessem vinte e um dezessete vezes, o resultado daria o mesmo. Vocês podem usar essa estratégia para saber quantas coisas têm, sem precisar contar um por um, tá certo? Entendido?'*. Em seguida, solicita que as crianças peguem o caderno de matemática, e questiona se eles estão entendendo: *'peguem agora o caderno de matemática. Tão entendendo até aqui?'*, o Aluno 9 responde: *'mais ou menos'*, e como retorno a sua resposta, a professora diz: *'vamos entender melhor, já, já'*. Nesse momento, a docente refere-se ao próximo momento da aula, em que, ainda trabalhando na concepção da multiplicação como ideia aditiva, ela utiliza dois recursos para trabalhar esse conceito: o quadro e as sementes de feijão.

Dentre os dois recursos utilizados pela professora, as sementes de feijão, podem ser caracterizadas como um material concreto não-estruturado, visando promover novas estratégias de ensino para se pensar a multiplicação como a soma de parcelas iguais. Os materiais concretos não-estruturados, segundo Alves e Morais (2006), são aqueles que o/a docente pode confeccionar com os/as alunos/as ou que são objetos destinados a outros fins, sendo reutilizados para trabalhar o saber em jogo. Nesse caso, a professora Amélia se apropriou do material manipulável não-estruturado para dá prosseguimento ao ensino. Tal escolha marca o primeiro momento de suas decisões didáticas frente ao uso dos materiais concretos, pois, para se pensar em que tipo de recurso oferecer aos/as alunos/as, o/a professor/a deverá, ao menos se questionar: qual o melhor recurso para se utilizar nesse conteúdo? Qual a melhor metodologia para que eu apresente esse material as crianças? (Lorenzato, 2009 *apud* Vital; Leite, 2016). Portanto, ao definir essa e tantas outras questões, a professora Amélia toma a decisão de qual recurso é o mais apropriado. Segue abaixo um recorte do diálogo desse momento em sala:

Recorte 4 – Explicação da atividade prática com as sementes de feijão (material concreto não-estruturado)

Professora: Oh, pessoal, vocês vão receber as sementezinhas depois devolver para a sacola quando a gente concluir, para a gente ir treinado essa transformação. Por que eu tou fazendo isso? Primeiro, porque vocês precisam aprender. Segundo, porque todas as atividades dessa unidade vão ser sobre isso, então se vocês compreenderem agora a explicação, vocês sozinhos vão conseguir fazer as atividades que estão no livro, com exceção daqueles que não sabem ler ainda. Mas eu gostaria que vocês prestassem atenção, para que vocês sozinhos conseguissem resolver as atividades do livro, tá bom? *(a professora sai entregando as sementes e avisa)*. Cuidado viu, olhe, a função de estar com essas sementes é de aprender a multiplicação, não tem outra coisa não, eu tou dizendo que é para aprender multiplicação.

Fonte: videografia da aula (2023).

No primeiro momento da fala da docente Amélia, ao dar prosseguimento a aula, percebe-se que ela deposita muitas expectativas para o uso das sementes de feijão, com a concepção de que as crianças aprendessem a transformação da multiplicação, para adição. Essa expectativa vem ao encontro do que Silva (2020) reflete, isto é, que o professor/a ao planejar uma aula (nível +1) e ao concretizá-la em sala, projeta suas expectativas, as quais podem ser consolidadas ou frustradas no momento da situação didática (nível 0). Nesse sentido, a docente deixa explícito o que se almeja com a manipulação do material concreto não-estruturado, quando ela fala: *‘Porque eu tô fazendo isso? primeiro porque vocês precisam aprender’*; *‘Segundo, porque todas as atividades dessa unidade vão ser sobre isso [...]’* e *‘[...] a função de estar com essas sementes é de aprender a multiplicação, não tem outra coisa não’*. Ou seja, a decisão de utilizar tal material, parte da ideia de que esse recurso contribuirá para a aprendizagem das crianças, desde que eles/as prestem atenção, percebemos isso nesse recorte: *‘mas eu gostaria que vocês prestassem atenção, para que vocês sozinhos conseguissem resolver as atividades do livro, tá bom?’*.

A concepção de que o uso do material concreto no ensino de conceitos matemáticos poderá contribuir para o processo de aprendizagem, pode ser confirmando diante os estudos que apresentamos na seção 4 (p.46). Segundo Passos (2009, p.77 *apud* Vital; Leite, 2016 p.149) acontece que “geralmente, a expectativa da utilização de materiais manipuláveis por parte de professores que atuam no Ensino Fundamental está na esperança de que as dificuldades de ensino possam ser amenizadas pelo suporte da materialidade”. Fiorentini e Miorim (1990), apontam também sobre essa concepção que os docentes instalam ao uso desses recursos. Tal concepção advém, muitas vezes, da ideia de que a simples manipulação dos objetos poderá favorecer a compreensão dos conceitos envolvidos. Entretanto,

segundo Passos (2009 *apud* Vital; Leite, 2016) essa visão torna-se equivocada, pois os materiais manipuláveis não tem fim em si, eles servem como “mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído” (Passos, 2009, p.78 *apud* Vital; Leite, 2016, p.150). Assim, possibilitam, aos/as alunos/as vivenciarem experiências diversificadas através da exploração tátil e visual do recurso apresentado pela docente nas situações didáticas, favorecendo o processo de ensinar e aprender, desde que bem instituídos e utilizados (Gervázio, 2011; Santos; Oliveira; Oliveira, 2013; Luciano, 2017).

Ao considerar esses apontamentos, no recorte 5, percebe-se que o material utilizado possibilita a interação dos/as alunos/as com a professora. Entretanto, no que se refere a interação com o material, a fim de que os/as discentes se debrucem sobre a proposta da professora Amélia, o uso do recurso mostra-se um pouco conflituoso para os/as alunos/as. Pois, alguns discentes ainda não estavam compreendendo a ideia da multiplicação como a soma de parcelas iguais, e como poderiam utilizá-las na formação dos grupos com os grãos de feijão. À vista disso, podemos perceber no recorte abaixo uma nova decisão didática da docente (nível 0), ante as dificuldades apresentadas pelos alunos no momento da realização da atividade (nível - 1).

Recorte 5 – Formando grupos com os grãos de feijão

Professora: vamos fazer grupinhos com as sementes para resolverem as operações de multiplicação em adição, transformando

Professora: exemplo $2 \times 4 =$ na adição fica como? Quatro quantas vezes? Quatro de quantos grãozinhos?

Alunos: dois

Professora: então é quatro que é igual a quanto?

Alunos: oito

Professora: agora acrescente ao grupinho (grãos) $3+3+3+3$, de quantas sementes de feijão os grupinhos foram formados?

Alunos 10: dá 12

Professora: dá, mas nós vamos transformar isso aqui em uma multiplicação. Como é que a gente transformar, aluno 10, essa situação em uma multiplicação?

Aluno 11: 4×3

Professora: exatamente, eu pego 3, que é a quantidade de semente vezes, ta repetido quantas vezes?

Alunos: quatro

Professora: então 3×4 que é igual?

Alunos: 12

Professora: tá vendo, que multiplicar é somar parcelas iguais

Professora: vocês estão entendendo? Como é que transforma de mais para vezes, de adição para a multiplicação? Agora vocês vão acrescentando ao grupinho $4+4+4+4$

Aluno 12: 16

Professora: mas vamos transformar agora, aluno 13 você está entendendo? Se vocês não estiverem entendendo, fala minha gente. Agora aluno 13, vamos ver se você está compreendendo, então, como a gente transforma essa adição em uma multiplicação?

Aluno 13: 4×5

Professora: é não, olha só como faz, presta atenção aqui para tia, aluno 13 tá entendendo?

Alunos: não

Professora: aluno 14, como a gente transforma em uma multiplicação?

Aluno 14: sobe o quatro

Professora: sobe ou coloca?

Aluno 14: coloca, e coloca o 3?

Professora: não, olha, está vendo, ele também não está entendendo. Vocês colocaram os grãos de feijão?

Alunos: calados

Aluna 15: deixa eu falar

Professora: fala

Aluna 15: 4x8

Professora: se eu fizer essa multiplicação 4x8 vai dar 16?

Alunos: não

Professora: olha, muita gente não está entendendo, né 1, 2 nem 3, muita gente não tá entendendo

Aluno 16: eu tava entendendo tia, só não sabia como falar

Aluno 17: eu posso falar tia?

Professora: oi, diga, pode!

Aluno 17: 4x4

Professora: isso, 4x4 olhem, 1,2,3,4 qual é o algarismo que está sendo repetido?

Alunos: 4

Professora: pois é isso, 4x4 é igual a?

Alunos: dezesseis (16)

Professora: entenderam, agora coloquem aí 5+5+5+5 quatro vezes, colocaram os grãos de feijão? Não estou vendo, cadê? (professora passa de cadeira em cadeira, para analisar se estão fazendo). Olha, aluno 18 está chegando à resposta, só não está sabendo transformar. *(Um aluno não estava sabendo formar os grupos, e a professora foi explicar no quadro. A professora desenha os grupos de feijão no quadro, para explicar de um novo modo)*

Professora: olha, aqui são as sementes, cada grupinho tem 5 sementes, nós temos que saber qual o número está sendo repetido e quantas vezes está repetido.

Alunos: ahh!

Fonte: videografia da aula (2023).

Podemos destacar no recorte acima, que a proposta da professora Amélia foi formar grupinhos com os grãos de feijão, vejamos nessa fala: *‘vamos fazer grupinhos com as sementes para resolverem as operações de multiplicação em adição, transformando’*. A decisão didática que ela tomou para trabalhar com esse recurso foi instruir as crianças a formarem os grupos conforme o que ela falava e, a partir disso, transformarem a quantidade de feijão mais a quantidade de grãos, pertencentes a cada grupo, em uma multiplicação. Vejamos um recorte de sua fala: *‘Agora acrescente ao grupinho (grãos) 3+3+3+3, de quantas sementes de feijão os grupinhos foram formados?’*. Contudo, os alunos 10 e 12, apontavam o produto final da operação (resultado); e não quem seria, nesse caso, o multiplicador e o multiplicando. Em seguida, ela concorda com o resultado, mas insiste na ideia de que o objetivo é transformar aquela ação em uma multiplicação *‘[...] dá, mas nós vamos transformar isso aqui em uma multiplicação. Como é que a gente transforma, aluno 10, essa situação em uma multiplicação?’*. Aluno 10 responde: *‘4x3’*. Logo, a docente afirma: *‘exatamente, eu pego 3, que é a quantidade de semente, vezes, tá repetido quantas vezes?’*. Ou seja, ela está sempre questionando aos alunos o resultado, mas, mesmo

com essa resposta positiva, alguns alunos ainda apresentam dificuldades. Prontamente, a docente diz: *‘tá vendo, que multiplicar é somar parcelas iguais’*.

Ante a esta situação, Ramos (2009 *apud* Silva; Zaidan, 2021) reflete que a multiplicação e a adição consistem em raciocínios diferentes. Segundo Carraher *et al* (2005 *apud* Silva; Zaidan, 2021), na adição a ideia é resolver um problema, em que o ponto de partida é a relação parte-todo. Já na multiplicação, o que se busca é “um valor variável que corresponda a um valor de outra variável (Carraher *et al.*, 2005, p.85 *apud* Silva; Zaidan, 2021, p.5). Ou seja, nesse caso tem-se um valor fixo que se transformará em outro valor variável. Logo, esse processo de transformar a adição de parcelas iguais em multiplicação, pode gerar dificuldades na compreensão por parte dos/as alunos/as. Para exemplificar, no recorte acima, as crianças apresentaram dificuldades em compreender que na operação ‘4x3’, a adição de 4 grupos de sementes (representando as parcelas), de 3 grãos de feijão cada (unidades de parcelas), pode apresentar-se da seguinte maneira: $3+3+3+3= 4x3$, tais dificuldades são perceptíveis ao olhar da docente, na medida em que ela interage e observa os alunos em atividade (nível 0 e nível -1).

Em interação com os alunos, a docente percebe que eles estão com dificuldades em resolver as situações propostas (nível 0 e nível -1) e questiona: *‘Vocês estão entendendo? Como é que transforma de mais para vezes, de adição para a multiplicação?’* Agora vocês vão acrescentando ao grupinho $4+4+4+4?$, e mais uma vez, um aluno apontou o resultado final da operação. Assim, diante das devolutivas dos/as alunos/as, a professora os questiona se eles estão entendendo, e se não estiverem, é para perguntar. Frente a situação, ela decide questionar alguns alunos em individual, para saber como eles estão compreendendo, vejamos: *[...] aluno 13 você está entendendo? Se vocês não estiverem entendendo, fala minha gente. Agora aluno 13, vamos ver se você está compreendendo, então, como a gente transforma essa adição em uma multiplicação?’*, o aluno 13 responde: *‘4x5’*.

Com as respostas dos/as alunos/as, a docente afirma: *‘não, olha, está vendo, ele também não está entendendo. Vocês colocaram os grãozinhos de feijão?’* e *‘Olha, muita gente não está entendendo, né 1, 2 nem 3, muita gente não tá entendendo’*. Nesse momento, as crianças se desafiam a responder o que a professora pede, até que o aluno 17 responde o resultado esperado por ela. Acontece, então, o que Freitas (2008) aponta como sendo a relação mútua, entre o/a professor/a e os/as alunos/as, nas situações didáticas (nível 0). Segundo o autor citado, no processo da organização

do meio, a professora têm expectativas quanto a participação dos alunos, por sua vez, eles/as procuraram entender o que a docente estipulacomo regras, para que assim possam direcionar suas ações.

Com a resposta que a professora Amélia esperava, de imediato ela pensou em prosseguir a explicação, no entanto, tomou outra decisão, sair de carteira em carteira, para analisar se as crianças estavam formando os grupos com as sementes e resolvendo as operações (nível -1). Em virtude disso, a docente percebeu que o aluno 18, estava chegando ao produto das somas, mas não estava conseguindo transformar a adição em multiplicação, já outro/a aluno/a, não entendia como formar os grupos dos grãos de feijão (nível -1). Perante a observação dos alunos em atividade (nível -1), a docente tomou uma nova decisão, explicar o conteúdo de um novo modo (nível 0), ela direcionou-se até o quadro para desenhar os grupos das sementes de feijão, a fim de que os/as alunos/as entendessem como se formaria os grupos, e em como poderiam transformar aquela situação em uma multiplicação. Com isso, a docente afirma: *'olha, aqui são as sementes, cada grupinho tem 5 sementes, nós temos que saber qual o número está sendo repetido e quantas vezes está repetido'*. A decisão tomada pela docente, despreendeu o 'foco' dos/as alunos/as na manipulação do material concreto e na atividade mental, que eles/as poderiam exercer sobre o material, para o olhar fixo e atento as explicações no quadro.

A decisão de explicar o conteúdo de um novo modo (com a observação concentrada a exposição no quadro), surge de suas angústias em perceber que as crianças estavam confusas. Ao notar determinada situação, ela mudou a forma de explicar, a fim de que eles entendessem o que ela estava querendo explicar, para conseguiriam resolver as atividades posteriores, sozinhas. Com essa colocação da docente, faz-se preciso refletir, como destaca Vergnaud (1983 *apud* Dias; Façanha; Batista, 2016) que o processo de compreensão e construção dos conceitos matemáticos, não ocorre no vazio, de forma isolada e descontextualizada, e nem a curto prazo. É preciso trabalhar os conceitos matemáticos por um conjunto de diferentes situações e experiências, de forma contextualizada, para que os/as alunos/as possam se debruçar sobre o saber em contexto.

Ao finalizar esse momento e com o entendimento de que as crianças compreenderam o proposto, a docente segue para a atividade presente no livro didático. Para isso, no próximo momento, solicitou que as crianças pegassem o livro didático, a fim de que introduzissem o capítulo do segundo bimestre. Percebemos,

portanto, mudanças na oferta de recursos propostas pela professora em aula, e mesmo que nosso foco esteja centrado no uso dos materiais concretos, teceremos nossa análise sobre esse segundo momento. Visto que, traz elementos importantes que foram pontuados na análise do plano de aula. Segue abaixo o recorte desse novo momento:

Recorte 6 – Atividade do livro didático de Matemática

Professora: agora peguem o livro de matemática, vocês vão colocar segundo bimestre na página 97. Leiam aí. O que está dizendo na unidade?

Aluno 18: multiplicação e divisão.

Professora: vamos para a página 98, quem empresta a voz?

Questão: retomando a multiplicação, alana também decidiu guardar parte do dinheiro dela que ganhou de seus pais, ela resolveu guardar, 4 reais por dia, durante toda a semana, guardando 4 reais por dia, em uma semana terei quantos reais?

Professora: olha só, a menina é econômica, né? O pai dela dava dinheiro a ela de segunda a? A semana tem quantos dias?

Alunos: 7 (sete).

Professora: então ela iria guardar 4,00 reais durante sete dias, então prestem atenção, oh (escrevendo no quadro), oh, ela guardou 4+4+4, são quantos 4 vezes?

Alunos: 7 (sete).

Professor: isso, 4+4+4+4+4+4+4, agora, qual algarismo estão sendo repetido?

Alunos: 4 (quatro).

Professora: agora prestem atenção, nós vamos transformar isso aí. Eu quero saber que se papai me der 4,00 reais durante sete dias, ele me deu 4,00 reais hoje, 4,00 reais amanhã, eu não gastei nada, porque eu quero juntar dinheiro, prestem atenção, aí ele me deu 4 durante sete dias, então eu vou fazer 4 vezes quanto?

Alunos: 4x7.

Professora: nesse momento a professora se questiona “professora de onde a senhora tirou esse sete, mulher?” porque vocês vão fazer isso aí, esse sete aqui ele não apareceu do nada não, é o quatro que está sendo somado sete vezes, então quatro sete vezes você tem que somar ele sete vezes $4+4+4+4+4+4+4 = 4 \times 7$ é igual a?

Alunos: 28.

Professora: Para saber quanto ela vai ter nós podemos adicionar sete vezes a quantia que ela está ganhando, o que é adicionar?

Alunos: (calados).

Professora: Adicionar é somar, tá dizendo aí para saber quanto essa menina ganhou a gente adiciona quanto ela ganhou durante sete dias, que deu quanto mesmo?

Alunos: 28.

Professora: então coloquem 28 aí na resposta, por favor.

Fonte: videografia da aula (2023).

Nesse recorte, destaca-se mais uma vez, um momento de interação da docente com os/as alunos/as e o saber em jogo (nível 0), marcando, a decisão da professora Amélia, em introduzir o livro didático como suporte para a realização de atividades, sobre o conteúdo discutido em sala. A escolha da docente, em decidir utilizar determinado recurso, pode estar sob as influências que empregaram acerca do uso do livro didático em sala de aula, isto é, que ele deve ser seguido pelos/as professores/as durante seu processo de ensino (Silva, 2020).

Ainda, nesse recorte, podemos analisar que a introdução do livro, no momento da aula, surgiu logo após o uso das sementes de feijão, como uma atividade de fixação. Vejamos quando a professora Amélia pronuncia: *‘agora peguem o livro de matemática, vocês vão colocar segundo bimestre na página 97’*. As decisões tomadas pela docente nesse momento da aula, ao se utilizar do livro didático, estão em torno do objetivo de que os/as alunos/as aprendam o saber em jogo, que é a multiplicação como a adição de parcelas iguais (nível 0). Logo, a decisão de inserir os materiais concretos antes ou depois de outras atividades está a depender de seus interesses e objetivos (Santos; Oliveira; Oliveira, 2013). Para esse momento, ela solicita que algum/a aluno/a faça a leitura da questão problema presente no livro.

Após a leitura, a docente faz a explicação da questão lida, e mesmo que peça o suporte das crianças na busca da resposta, é ela quem realiza a interpretação. Para que, através da repetição, as crianças compreendam que para transformar a adição de parcelas iguais em uma multiplicação ou vice-versa, os elementos, como multiplicador e multiplicando, estão presentes na questão lida. Podemos perceber tal ação no recorte de sua fala, quando ela se questiona: *‘professora de onde a senhora tirou esse sete, mulher? porque vocês vão fazer isso aí, esse sete aqui, ele não apareceu do nada não, é o quatro que está sendo somado sete vezes, então quatro sete vezes você tem que somar ele sete vezes $4+4+4+4+4+4+4 = 4 \times 7$ é igual a?’*, em seguida, os alunos respondem “28”, finalizando o momento.

Ao finalizar a explicação, a professora Amélia deixa a atividade da página seguinte como responsabilidade para os/as alunos/as resolverem. Essa decisão marca o que Brousseau (1996 *apud* De Lima Borba, 2018) e Jonnaert e Borght (2002 *apud* De Lima Borba, 2018), nomeiam de devolução. Já em Margolinas (2002, 2005 *apud* Silva, 2020) percebemos essa ação da atividade docente presente no nível -1, ou seja, é o momento da observação dos alunos em atividade e a-didático. Podemos analisar essa ação da docente no recorte abaixo:

Recorte 7 – Nova atividade do livro. Observação do aluno em atividade (Nível -1)

Professora: pronto, vamos lá, na página 99 tem uma atividade, agora é com vocês, se socializem, conversem, eu vou dar sabe quantos minutos para essa atividade, para essa página aqui vocês vão parar de 8h30min, agora são 8h19min.

Alunos: se organizam para resolver.

Aluno 19: professora como é a resposta daqui?

Professora: vamos resolver (*ela ler com o aluno*).

Aluno 19: aluno ler soletrando (*imagem da questão*).

Aluno 19: finaliza a leitura.

Professora: você vai trabalhar com o lado do dado que está para cima, até porque só aqui você vai encontrar parcelas iguais, entendido? Faça, vamos.

Professora: aluno vai fazer você e o colega, pega sua cadeira para você fazer aqui com seus colegas, pega seu livro e sua cadeira (pediu para que alguns alunos se juntassem para um ajudar ao outro).

Aluno 19: *(está fazendo a atividade).*

Professora: agora transforma a multiplicação na adição de parcelas iguais.

Aluno 19: assim?

Professora: o que é isso? Aqui não é adição? Por que você fez multiplicação?

Aluno 19: eu pensei que era assim.

Professora: não, é não! Se você for colocar do jeito que a gente tava fazendo ali, adição de parcelas iguais, como é que você vai fazer isso aqui? Vai somar, parcelas iguais.

Aluno 19: vou colocar 4×3 ?

Professora: mas, ele repetido, né? Somando.

Aluno 19: então é para colocar o 4 três vezes aqui?

Professora: é, aí depois você transforma isso na multiplicação e nos dois você coloca o resultado, faça aí para ver se você está entendendo.

Fonte: videografia da aula (2023).

Com base no recorte destacado, percebemos na fala inicial da professora o momento que marca o nível (-1) e a devolução, proposta por ela, em especial, quando a docente diz: *'pronto, vamos lá, na página 99 tem uma atividade, agora é com vocês, se socializem, conversem, eu vou dar sabe quantos minutos para essa atividade, para essa página aqui vocês vão parar de 8h30min, agora são 8h19min'*. Portanto, percebe-se que na concepção da professora, as crianças já estavam "preparadas" para resolver as atividades do livro sozinhas, e com isso ela lança essa proposta, a fim de que eles/elas construíssem conhecimentos acerca do saber em jogo

Vale ressaltar que, a devolução marca esse momento quando a professora direciona a responsabilidade aos alunos de resolverem os problemas. Entretanto, como assinalado por Brousseau (1996 *apud* De Lima Borba, 2018) e Jonnaert e Borghet (2002 *apud* De Lima Borba, 2018), para que isso ocorra, os alunos precisam aceitar a proposta da docente. Nesse caso, a proposta foi aceita. Contudo, apesar de ser momentos direcionados, primordialmente, para a observação, nesse contexto retratado, quando os/as alunos/as já não conseguem mais dá conta dos problemas que lhes foram propostos, retomam para a professora Amélia a responsabilidade do ensinar. Logo, ela toma novas decisões ante a situação, marcando a contradedução. Assim, na mesma medida em que ocorre a devolução (professora/a para o/a aluno/a), pode haver também a contradedução (aluno para professor), conceitos estes trabalhados pelos autores na sessão dois (p.20).

Perante as análises postas, acerca da observação da aula videogravada do primeiro dia, a seguir, apresentamos nossas análises para a videografia do segundo dia. Assim, apontaremos nosso foco nas situações didáticas e a-didáticas, em que há

o uso dos materiais concretos manipuláveis, com a ênfase nas decisões da professora Amélia.

6.3 AULA 2- MULTIPLICAÇÃO COM O MATERIAL DOURADO: DECISÕES DIDÁTICAS DO NÍVEL 0 e -1

Na análise da primeira aula, destacamos muitos momentos da tomada de decisões da professora Amélia, ao utilizar grãos de feijão para trabalhar a transformação da adição em multiplicação. Nesse segundo momento, nossa análise será sobre o segundo dia de aula videogravada. Cujo objetivo é o mesmo da primeira aula: analisar as decisões didáticas implementadas pela docente ao utilizar os materiais concretos na sala de aula no ensino das estruturas multiplicativas.

A videografia da segunda aula de Matemática, foi realizada no dia 07 de junho de 2023, teve duração de duas horas, iniciando-se às 7h e finalizando às 9h. Na realização da aula (nível 0), a professora Amélia informou aos/as alunos/as que iniciariam revisando a multiplicação, e que iriam trabalhar como multiplicar, sendo essa a sua primeira decisão didática em sala de aula. Para esse momento, as cadeiras e mesas da sala estavam organizadas em três grupos de 4 alunos e um grupo de 5 alunos. Para dá prosseguimento a aula, a docente solicitou que os discentes pegassem o caderno e escrevessem a atividade proposta por ela. Abaixo destaca-se o recorte relatado.

Recorte 8 – A professora Amélia apresenta o conteúdo do dia

Professora: hoje a gente vai inverter um pouquinho, hoje a gente começa revisando multiplicação e depois a gente faz a revisão da tarefa de casa, tá? Ai a gente vai trabalhar hoje como multiplicar, tá certo? Ai vamos aí para multiplicação, todos coloquem no caderno, tá certo? (Nome da escola, cidade, data e ano, estado, aluno, nome da disciplina)

1ª Multiplicação:

$$3 \times 2 =$$

$$4 \times 3 =$$

$$5 \times 3 =$$

$$6 \times 3 =$$

$$6 \times 4 =$$

$$6 \times 6 =$$

$$7 \times 2 =$$

Professora: já fizeram?

Alunos: não

Professora: eu só vou dizer como vocês vão fazer quando todo mundo tiver terminado, tá certo? (conta total de alunos, para poder formar grupos de 4)

Professora: (sai olhando na carteira dos alunos) vamos fazer assim, aqueles que não conseguirem fazer aí vocês que conseguiram vão fazendo com isso aqui (*material dourado em mãos*) para os colegas entenderem.

Aluno 1: é 30 ou 36?

Professora: eu não sei não, tu não fez não? Você tem que ter certeza, aí não fica a dúvida, como é que você pode fazer para provar se é 30 ou 36, faça, saia da dúvida.

Aluno 1: oh tia, eu tenho quase certeza, é 36 mesmo.

Professora: pronto.

Aluno 2: tá certo?

Professora: tá não, tá certo não, mas você vai aprender.

Professora: começa a organizar a divisão dos grupos.

Fonte: videografia da aula (2023).

Enquanto as crianças escreviam a atividade no caderno, a professora Amélia aguardava-os, para poder explicar a proposta de atividade, também passando de carteira em carteira, para ver quem estava escrevendo o que foi proposto. Mediante tal ação, a docente percebeu que alguns discentes já estavam respondendo à atividade, mesmo que ainda não tivesse ocorrido a explicação. Diante disso, ela afirma: *‘vamos fazer assim, aqueles que não conseguirem fazer, aí vocês que conseguiram vão fazendo com isso aqui (com o material dourado em mãos) para os colegas entenderam’*.

Com o material dourado em mãos, nesse segundo dia de aula, marca o primeiro momento em que a professora Amélia faz uso dos materiais concretos. Nessa interação entre professora, alunos/as e o saber (nível 0), houve uma nova decisão da docente, apresentar o material dourado como sendo uma ferramenta que será utilizada pelos/as discentes. E que, aqueles/as que já sabiam resolver as contas, iriam utilizar o recurso proposto, para que quem ainda não sabia resolver, pudesse aprender também (no recorte, a docente deixa mais claro que o material concreto será utilizado por todos os componentes do grupo).

Antes de explicar como eles utilizariam tal recurso, um aluno apresentava dúvidas quanto a resolução da operação multiplicativa ‘6x6’, questionando a professora, se o resultado da conta que ele estava fazendo era “30 ou 36”. Frente a situação a professora tinha duas escolhas, responder: sim ou não, nesse caso, ela decidiu por não dizer a resposta, se estava certa ou errada, questionando-o como ele poderia comprovar a resposta. Entretanto, logo em seguida, o aluno 2 questionou se suas respostas estavam corretas, e rapidamente a professora respondeu que não, adotando uma nova decisão, afirmando: *‘tá não, tá certo não, mas você vai aprender’*. Tal decisão imediata, segundo Espíndola e Trgalová (2015), acontece muitas vezes na interação com os/as alunos/as nas situações didáticas (nível 0), em que os/as docentes precisam tomar decisões rapidamente. Ainda, nessa situação, quando ela

diz: *'mas você vai aprender'*, a docente refere-se ao momento que ela irá explicar a atividade. Podemos ver melhor no recorte de fala.

Recorte 9 – A professora Amélia apresenta o material dourado (material concreto estruturado)

Professora: pessoal, oh, essa situação aqui, com o joguinho (mostra o material dourado), vocês sabem usar já o material dourado, né?

Alunos: sim

Professora: (pega a peça do material, a dezena) pronto, aqui nós temos quantas unidades

Alunos: 10

Professora: pronto, então em 10 unidades nós temos quantas dezenas?

Aluno 3: uma

Professora: se eu tenho duas dezenas eu vou ter quantas unidades?

Alunos: 20

Professora: e, cada cubinho desse aqui equivale quanto?

Alunos: uma unidade

Professora: uma unidade, que aqui tem 10 que equivale a 10 unidade. Estou muito feliz que a maioria conseguiu, 2 ou 3 tá com uma duvidazinha, e agora esses dois ou três vão pegar a lógica, vão entender, compreender o que é multiplicar. Aí eu trouxe o material dourado para ajudar. A turma foi dividida em grupos, exatamente para facilitar o trabalho, porque em cada grupo, aquele que já sabe, vai ajudar aquele que não tá sabendo, para poder ficar igual a vocês, tá certo? Então alguém aí pode ter feito errado, vocês agora vão só provar, igual aluno que tava numa dúvida danada se 6×6 é 30 ou 36, mas ele já saiu da dúvida, não diga não cara, fica na tua (risos). (com o material dourado na mão). Aí eletava na dúvida, isso aqui pode provar, se tudo que vocês fizeram, as respostas que vocês colocaram estão corretas, tá bom? Como é que vocês vão trabalhar com isso (*na frente do quadro ela mostra uma folha a4 com duas iniciais U/D*) aqui na folha nós temos o quê?

Alunos: unidade e dezena

Professora: então vocês vão trabalhar só com unidade e dezena, porque na multiplicação (atividade do quadro), se vocês observarem, as repostas elas só têm unidade e dezena, só tem dois algarismos, que vai ser unidade e dezena, e há repostas que é só a unidade, então vamos aqui, vocês fizeram 3×2 , qual foi o resultado

Alunos: 6

Professora: tem dois algarismos aqui?

Alunos: não

Professora: Então as repostas da multiplicação, nesse caso que é tabuada, claro que vocês vão ter multiplicações que vai ter até cinco ordem, a depender do número que você está multiplicando. Vai surgir viu no decorrer das aulas virão aí contas situações que com certeza o resultado vai dá muito mais do que duas ordens, vai ter a centena, vai ter a unidade de milhar, vai ter a dezena de milhar, com certeza virá, mas a base é isso aqui, aí como é que vocês vão usar esse material dourado? Mentalmente a maioria aí já deu a resposta, 4×3 ?

Alunos: 12

Professora: mas agora sem ser mentalmente, vocês trabalham com o material dourado, e aí como é que vocês vão fazer isso, eu vou dá uma folhinha (U/D), não vai ser uma folha para cada, vai ser uma folha para dois, para que vocês façam juntos. (*nesse momento a professora começa a dividir os grupos*).

Fonte: videografia da aula (2023).

No recorte de fala, percebe-se que as crianças já o utilizaram o Material Dourado em algum momento. Mas, mesmo assim, a professa decide recapitular com eles/as o que representa os cubos que compõe o recurso, em seguida, explica para as crianças como o material manipulável será utilizado na aula (nível 0). Para esse momento de aula, a professora Amélia já tinha decidido que os alunos trabalhariam em grupos, para que pudessem se socializar e debruçarem sobre o saber em jogo. Ao dividir os grupos, ela afirma: *'A turma foi dividida em grupos, exatamente para*

facilitar o trabalho, porque em cada grupo, aquele que já sabe, vai ajudar aquele que não tá sabendo, para poder ficar igual a vocês, tá certo?'

Ao definir que a organização dos grupos, permitirá com que as crianças se socializem com aquelas que já sabem, para ficarem iguais a elas, nos respaldamos em Vygotsky (1989 *apud* Silva, 1998), ao afirmar que, cada criança é um ser social individual que possui suas particularidades e diferentes formas de aprendizagem. Mas, ao mesmo tempo, nos apoiamos em seus estudos ao afirmar que a interação e socialização com o outro é fundamental para o desenvolvimento e aprendizagem dos sujeitos, não para ficarem iguais, mas para construir através das experiências vivenciadas e compartilhadas com o outro, novas formas de produzir conhecimentos (Vygotsky, 1989 *apud* Silva, 1998).

Assim, com a proposta do trabalho em grupo na aula de Matemática, com Material Dourado em mãos e na frente do quadro, a docente Amélia mostra uma folha A4, traçada ao meio, de um lado tem a inicial U (de unidade) e do outro lado, a inicial D (de dezena), conforme apresentado no (anexo D, p.138). E questiona-os se entendem o que significa, os/as discentes respondem: 'unidade e dezena'. Em seguida, ela afirma *'então vocês vão trabalhar só com unidade e dezena, porque na multiplicação (atividade do quadro), se vocês observarem, as repostas elas só têm unidade e dezena, só tem dois Algarismos, que vai ser unidade e dezena, e há repostas que é só a unidade'*. A decisão de trabalhar só com a unidade e dezena, está explícita quando a docente afirma que essa é a base, para que eles/as resolvam a tabuada de multiplicação. Como proposta de utilizar o recurso, a docente afirma que eles deverão resolver a tabuada sem ser mentalmente, se apoiando no Material Dourado (nível 0), como explicitado: *'mas agora sem ser mentalmente vocês trabalham com o material dourado'*.

Com isso, a docente deposita expectativas sobre o uso do recurso manipulável, acreditando que, apenas ao manuseá-lo, os/as discentes conseguirão resolver as questões. Podemos perceber isso em sua fala *'Então alguém aí pode ter feito errado, vocês agora vão só provar, igual aluno que tava numa dúvida danada se 6x6 é 30 ou 36 [...] isso aqui pode provar, se tudo que vocês fizeram, as repostas que vocês colocaram estão corretas, tá bom?'*. Em vista disso, nos respaldamos em Schliemann, Santos e Costa (1992, p.101 *apud* Chiesa; Loureiro, 2012, p.7), ao afirmar que "[...] não é o uso específico do material concreto, mas, sim, o significado da situação, as ações da criança e sua reflexão sobre essas ações que são importantes na construção

do conhecimento lógico-matemático”. Ou seja, ao utilizar o material concreto, o foco não deve estar centrado no recurso, mas na atividade mental e física que a criança realiza sobre ele.

No recorte de fala a seguir, tem-se um destaque da professora Amélia ensinando as crianças, mais uma vez, a como utilizar o material dourado para a realização da atividade. Ao exemplificar, a docente seleciona duas operações da atividade para responder com eles/as (nível 0).

Recorte 10 – A professora Amélia explica como usar o material dourado na atividade proposta

Aluna 4: olha aí se tá certo.

Professora: pera aí viu, tu vai conferir agora se tu acertou, vamos entender como é que vocês vão fazer, tá. Oh, 2×3 , aqui é dezena, presta atenção aluno, eu vou explicar grupo a grupo, aqui é dezena. Se vocês quiserem ficar em pé aqui podem vir, já para entender e eu explicar a todos. *(as crianças migram para o grupo em que a professora está explicando)*.

Alunos: pode ir tia?

Professora: podem!

Professora: prestem atenção, aqui é dezena e unidade, aí a gente começa sempre aqui (*unidade*), para depois ir aqui (*dezena*) para a gente fazer troca, então duas vezes, qual é a pergunta? Olha aí no caderno, é aqui que vocês vão responder (*caderno*).

Alunos: 3×2 .

Professora: 3×2 , esse três aqui tá dizendo quantas vezes você vai somar o dois, então você vai somar o dois quantas vezes?

Aluno 4: 3.

Professora: Três vezes, esse três tá dizendo que você vai somar o dois 3 vezes, esse 4 tá dizendo que você vai somar o três 4 vezes, o três 5 vezes, tá entendendo aluna4?

Aluna 4: sim.

Professora: então vamos aqui, se tá dizendo que eu vou somar o dois 3 vezes, então eu tenho que ter o dois 3 vezes *(a professora monta três grupinhos de 2 na folha que ela entregou para os alunos, no lado da unidade)*, tá vendo, então dois 3 vezes é quanto?

Aluna 4: seis

Professora: seis, tá certo, é o que tá dizendo aqui, 3×2 é igual a 6 (aponta para a questão que está no caderno), eu posso trocar isso aqui por 10? (as seis unidades)

Alunos: não

Professora: não, se eu tenho seis como é que eu vou trocar por 10, não dá certo, então resultado aqui é?

Alunos: seis

Professora: tu tinha errado? Tinha?

Aluna 4: sim (colocou 5 ela mesma apaga e ajeita), por um numerozinho às vezes a gente erra mesmo, né, se não prestar atenção.

Professora: Aí qual é a outra multiplicação que tem aí, olhem ai aluna 4.

Aluna 4: *(calada)*

Alunos: 4×3 a pessoa conta o quatro três vezes

Professora: (explicando ainda a mesma aluna), oh, 4, o sinal (x) o nome é vezes, 4×3 , então eu vou ter que ter o 3 quantas vezes?

Aluna 4: calada

Aluno 6: 4

Professora: isso, aí você tem que botar o 3 quatro vezes (assim ela coloca 4 grupinhos, na folha), vamos contar o 3 quatro vezes quanto dá? contem aí

Alunos: 12

Professora: 12, o que é que vocês vão fazer agora, vocês vão fazer troca, depois do 10 vocês vão fazer troca, vocês vão tirar daqui dez (unidade) e trocar por uma barrinha *dessas (pega a peça de dezena do material dourado)*, onde é a dezena aí?

Alunos: lá oh *(apontam para o lado da folha que tem o D)*

Professora: então você vai tirar 10 oh, 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10. 10, num troquei, onde é que eu vou colocar a dezena

Alunos: aqui oh (*apontam*)

Professora: ficou quanto aqui (*unidade*)?

Aluno: 2

Professora: 4x3 da quanto?

Alunos: 12

Professora: aí você faz, 10 (*na parte da dezena*), onze e doze (*somou com os dois da unidade*)

Alunos: 'ahh, é fácil tia!' 'ah, entendi tia!' 'tá fácil né, nessa linha, pela conta oh o tamanho da conta'

Professora: Pois vão fazer pra gente ver agora, quem vai fazer é vocês agora pra ver se vocês sabem.

Alunos: (*vão para seus grupos*)

Fonte: videografia da aula (2023).

Percebe-se no recorte que uma das microdecisões tomadas pela docente Amélia, era explicar grupo a grupo como utilizar o material dourado, mas as crianças das outras equipes perguntavam a docente se as suas respostas as operações estavam corretas, foi nesse momento, que a professora durante essa interação com os alunos, tomou uma nova decisão (nível 0). Com isso, ela fala: *'pera aí viu, tu vai conferir agora se tu acertou, vamos entender como é que vocês vão fazer, tá. Oh, 2x3, aqui é dezena, presta atenção aluno, eu vou explicar grupo a grupo, aqui é dezena. Se vocês quiserem ficar em pé aqui podem vir, já para entender e eu explicar a todos'*. Nesse momento, as crianças migraram para a equipe que a professora estava explicando e ficaram atentas a sua explicação.

Com os/as alunos/as observando a explicação, a docente começa dizendo: *'Aqui é dezena e unidade, aí a gente começa sempre aqui (unidade), para depois ir aqui (dezena) para a gente fazer troca, então duas vezes, qual é a pergunta? Olha aí no caderno, é aqui que vocês vão responder (caderno)'*. Os alunos respondem: '3x2', e a professora prossegue explicando: *'3x2. Esse três aqui tá dizendo quantas vezes você vai somar o dois, então você vai somar o dois quantas vezes?'* (nível 0). Percebe-se que a professora Amélia trabalha com a concepção da multiplicação como a adição de parcelas iguais, com o objetivo de que as crianças possam utilizar o material dourado para formar grupos conforme a operação.

Diante da situação citada, a professora Amélia deseja que as crianças compreendam que os Algarismos presentes na operação '3x2', representam, por um lado, a quantidade de grupos que será formado com os cubos e, por outro lado, a quantidade de cubos presente em cada grupo. Para que ao final, o/a aluno/a some quantos cubos formam os grupos ao total, e, em seguida, realizem a troca da unidade para a dezena, caso o resultado da operação tenha sido maior que dez. Com isso, a

docente espera também que as crianças façam o reconhecimento do que é dezena e do que é unidade. Sua decisão em trabalhar dessa forma, persiste nos demais momentos da aula, posteriormente ela repete mais uma explicação (nível 0).

Após as explicações, as crianças retornam a professora com respostas positivas, afirmando: *'ahh, é fácil tia!'*; *'ah, entendi tia!'*; *'tá fácil né, nessa linha, pela conta oh o tamanho da conta'*. Ao receber tal retorno, a docente acata e lança a seguinte proposta para as crianças: *'então vão fazer pra gente ver agora, quem vai fazer é vocês agora pra ver se vocês sabem'*. Nesse momento, nos ancoramos em Brousseau (1996 *apud* De Lima Borba, 2018) e Jonnaert e Borght (2002 *apud* De Lima Borba, 2018), ao afirmarem que quando a docente 'convida' os/as alunos/as a serem responsáveis pela construção do seu conhecimento, tal ação, caracteriza o que se chama de devolução; termo este apresentado na seção 2 (p.21), e destacado também na análise da videografia do primeiro dia (p.71).

A docente lança as provocações para que os educandos se sintam desafiados e instigados a resolverem os problemas propostos. Diante tal proposta, os/as alunos/as aceitam o desafio e se debruçam sobre a atividade. Entretanto, acontece que, repetidas vezes as crianças retornaram à responsabilidade de ensinar a docente, o que caracteriza nesse momento a contradevolução, esse termo foi designado por Jonnaert e Borght (2002 *apud* De Lima Borba, 2018), o qual marca o momento em que as crianças não conseguem mais, através das habilidades conhecimentos já construídos, darem continuidade a resolução das atividades propostas pela docente. A partir dessa devolutiva *o/a professor/a retoma o posto de ensinar (nível-1 e nível 0), mas logo devolve para os alunos (nível -1)*.

Podemos analisar nos recortes subsequentes a atividade docente no nível da observação dos/as alunos/as em atividade (*nível -1*). Segundo Silva (2020) e Silva (2022), neste nível (-1), a/o docente observa como os/as discentes estão se desenvolvendo, percebendo suas reações as atividades, momento em que poderá, também, observar os erros e dificuldades apresentadas por eles/as. No entanto, acontece que, quando as crianças apresentam dificuldades, elas solicitam a intervenção da professora Amélia, retornando a ela a responsabilidade de ensinar, em que a mesma é influenciada a tomar microdecisões didáticas (nível 0 e nível -1).

Recorte 11– A professora Amélia visita os grupos: grupo I

Professora: você vai fazendo com aluna 7, tá? Você ensinando a ela, deixa ela fazer, para ver se ela sabe, tá bom?

Aluna 5: eu já sei tia

Professora: pronto você vai fazendo também aqui, eu quero ver fazendo com isso aqui, tá? (a criança estava fazendo as continhas normal, no papel/lápis e contando os dedos)

Professora: (com um aluno), faça aí para eu ver como é que tu ta fazendo, 2x8, como foi que tu fez?

Aluno 6: 2x8 né dezesseis?

Professora: não, coloque do jeito que a gente tava fazendo lá, 2x8

Aluno 6: (aluno vai formando os grupos)

Professora: pronto, agora você vai trocar, entendeu?

Aluno 6: sim

Professora: vocês fiquem com o material dourado, porque quando vim continhas mais altas aí vocês vão conseguir fazer.

Professora: sai para outros grupos

Professora: (com aluna que não estava utilizando o material dourado) aluna 5 ainda continua no lápis, mulher faça com ele no material dourado, é melhor, deixa ela fazer aluno com material dourado

Aluno 7: é que ela não quer fazer

Professora: pois ta bom.

Aluno 6: tia eu também posso ir para o lápis (outra menina não estava usando o material dourado)

Professora: tu não ta gostando? Ah, eu adoro fazer com esse aqui, mas pode.

Fonte: videografia da aula (2023)

No recorte acima, contém destaques dos momentos de fala que a professora Amélia teve com os/as alunos/as que compõe o primeiro grupo. Ao observar a atividade dos alunos neste grupo, a docente percebeu que a aluna 5 não estava utilizando o material dourado para a realização das atividades (nível -1), e sim, utilizando o papel e lápis para resolver as contas com a técnica de desenhar palitinhos e contar nos dedos. Ao perceber, ela interferiu e solicitou que um dos componentes do grupo fizesse com a aluna 5, para que ela conseguisse realizar a atividade utilizando o material concreto, percebemos isso quando ela fala: ‘*você vai fazendo com aluna 5, tá? Você ensinando a ela, deixa ela fazer, para ver se ela sabe, tá bom?*’. No entanto, a aluna 5 resistiu e disse: ‘*eu já sei tia*’, mas, a docente insistiu que queria ver ela fazendo com o material dourado.

A utilização das próprias mãos durante o processo de contagem é segundo Martins (2015, p.1) “o acessório de contagem e de cálculo mais antigo e mais difundido na humanidade [...]”. O homem utilizava para a realização de cálculos, como, por exemplo, a multiplicação, tal estratégia surgiu diante a necessidade de contar em grandes quantidades de forma rápida. Na perspectiva de Vaiano, Márquez e Moraes (2018), não existe apenas uma forma de multiplicar, logo, as crianças podem apresentar estratégias diferentes para resolver os problemas que lhes são sugeridos, assim como, o/a docente pode oferecer diferentes modos de se realizar essa operação.

No entanto, como a proposta da professora seria utilizar o material concreto como recurso central para a elaboração da atividade, ela justificou sua defesa quando afirma ‘*vocês fiquem com o material dourado, porque quando vim continhas mais altas aí vocês vão conseguir fazer*’. Mas, mesmo assim, ela entende que a criança não quer utilizar o material concreto e diz: ‘*pois tá bom*’. Após isso, a docente segue observando os demais alunos (nível -1) e vai ao encontro de outros grupos. Abaixo há o recorte de fala da professora e alunos/as do grupo II.

Recorte 12 - a professora Amélia visita os grupos: grupo II

Professora: (*percebe que os alunos estão com dificuldades, na troca da unidade para a dezena*) aluno e aluno também olhem para cá, para aprenderem, oh desse lado aqui não pode ficar dezena, tá certo? A dezena vem toda para cá, é por isso que nós vamos trocar unidade por dezena, presta atenção como é que a gente faz essa troca, presta atenção aluno.

Aluno 8: dezenas são essas barrinhas, é?

Professora: é, aí vamos pegar aqui essa situação 4×8 , eu vou colocar aqui oh, você vai colocar o 8 quatro vezes.

Alunos: (*vão formando os grupos*).

Professora: oh, num tá aqui 8×4 , agora você conta, quanto é 8 quatro vezes?

Alunos: (contam junto a professora) 1,2,3,4....32.

Professora: 4×8 é igual a 32.

Aluno: vou escrever aqui.

Professora: tenha calma, né assim não, pera aí. 32, aqui não pode ficar dezena (*na folha do lado da unidade*), porque a unidade vai até 9, eu não tenho só nove aqui, o que é que vai fazer agora, vai trocar isso aqui por dezenas.

Alunos: (*contam com a professora até 10 e fazem a troca das unidades por dezenas*)

Professora: tá vendo aqui, quanto eu tenho aqui (*lado da dezena*)?

Alunos: 30

Professora: isso, e aqui (*lado da unidade*)?

Alunos: dois!

Professora: pronto, então 4×8 é igual a?

Alunos: 32!

Professora: pronto, entenderam? Então façam aí agora.

Alunos de outro grupo: oh tia, 4×8 é 38?

Professora: (*a professora balança a cabeça dizendo que não e diz*): gente, vocês oh, tá com dúvida, vá para o material dourado e vocês encontram a respostas, bota os grupinhos, faz a troca por 10 e soma, pronto, vão para o material dourado (*a professora retorna ao grupo e observa os/as alunos/as em atividade*).

Professora: agora vão fazer agora 6 quantas vezes?

Alunos: 6.

Professora: é, então façam.

Professora: (*sai do grupo e escreve mais a tabuada no quadro e diz*) ‘olha aqui aumentou viu o desafio’

Alunos: ‘aumento’, ‘mas é fácil tia’

Professora: É fica fácil de todo jeito

Aluno: é, porque nós tamo na escola é para aprender

Fonte: videografia da aula (2023).

Ao observar os alunos em atividade (nível -1), a docente percebe que eles/as apresentam dificuldades em trocar a unidade para a dezena. Diante disso, ela toma a microdecisão de explicar para como que se faz a troca da unidade para a dezena (nível 0). Com isso ela diz: ‘*aluno e aluno também olhem para cá, para aprenderem,*

oh, desse lado aqui não pode ficar dezena, tá certo? A dezena vem toda para cá, é por isso que nós vamos trocar unidade por dezena, presta atenção como é que a gente faz essa troca, presta atenção aluno'. Logo, a docente chama a atenção deles/as para que prestarem a atenção no processo de troca, a fim de que depois eles/as consigam resolver a operação utilizando o material dourado. Assim, a professora os direciona a formar 4 grupos de 8 cubos, os/as alunos/as vão formando, e no final contam quantos cubos ao todo formam os 4 grupos, chegando ao resultado de 32. Em seguida, a professora afirma '*4x8 é igual a 32*' e, imediatamente, um/a discente se direciona para escrever a resposta no caderno. A professora, o alerta e diz: '*tenha calma, né assim não, pera aí, 32, aqui não pode ficar dezena (na folha do lado da unidade), porque a unidade vai até 9, eu não tenho só nove aqui, o que é que vai fazer agora, vai trocar isso aqui por dezenas*'. Assim, eles/as fazem a troca e no final a professora pergunta quantos cubos ficaram ao lado da unidade e quantas barras ficaram ao lado da dezena. Em seguida a docente deixa eles/as responsáveis por resolverem as demais operações (nível-1)

Nesse momento, os/as alunos de outro grupo questionam a professora se 4×8 é igual a 38. A docente, para, olha para eles e balança com a cabeça dizendo que não, se direciona até o grupo e diz: '*gente, vocês oh, tá com dúvida, vá para o material dourado e vocês encontram a respostas, bota os grupinhos, faz a troca por 10 e soma, pronto, vão para o material dourado*'. Posteriormente, ela retorna ao grupo que estava observando e questiona qual será a próxima, eles respondem 4×6 , e assim ela diz: '*é, então façam*'. Ou seja, os deixam mais uma vez responsáveis pelo seu processo de aprendizagem. Após a passagem no grupo II, a docente segue para outra equipe.

Recorte 13 – A professora Amélia visita os grupos: grupo III

Professora: *(vai para outro grupo e pergunta)*, tá dando certo aí? Tá fazendo 7×8 ? Tem que botar o 8 sete vezes, coloque.

Grupo: *(coloca)*.

Professora: pronto, 8 sete vezes, aqui tem uma vez, vai formando os grupinhos.

Grupo: *(vão formando)*

Professora: pega lá *(os cubos)* para ir formando os grupos, né 8 sete vezes *(conta novamente)*, 1,2,3...6, é oito sete vezes. Então pega lá para formar 8.

Grupo: *(pega mais peças e vai formando)*.

Professora: tá vendo, agora tem oito sete vezes, oh, 1,2,3...8, tá dizendo aqui oh *(caderno)*, agora você vai fazendo o que aqui, vai trocar por dez, vai trocando de 10 em 10.

Grupo: *(vai trocando)*.

Professora: trocou, agora troca de novo, até não ficar 10.

Grupo: *(vai trocando)*.

Professora: certo, aí aqui não temos dez *(lado da unidade)*, quando não tiver dez fica, aí vamos contar quantos têm aqui *(fica observando eles contarem)*

Grupo: 56

Professora: 56, então olha lá, $7 \times 8 = 56$, entenderam agora como é? Pronto, é mais fácil? Vão fazendo junto agora vocês, porque junta as pecinhas para todos.

Fonte: videografia da aula (2023).

Nesse recorte de fala, percebe-se que a professora Amélia já chega intervindo. Mesmo que segundo Silva (2020), o nível (-1) seria o momento de a docente observa os alunos em atividade, sem intervir momentaneamente, para assim, perceber as dificuldades apresentadas por eles. No entanto, ela já chega questionando *‘tá dando certo aí? Tá fazendo 7×8 ? Tem que botar o 8 sete vezes, coloque’*, assim a docente vai instruindo as crianças a como resolverem a operação (nível 0). Mas, no final, a docente deixa a responsabilidade aos/as alunos/as para resolverem o restante das operações, com isso ela diz: *‘entendeu agora como é? Pronto, é mais fácil? Vão fazendo junto agora vocês, porque junta as pecinhas para todos’*. E assim segue para o próximo grupo.

Recorte 14 – A professora Amélia visita os grupos: grupo IV

Professora: ‘tá dando certo meu amor, tu tá entendendo como é, tá aluna?’

Aluna 4: tá meio difícil.

Professora: o que é que tá difícil aí para a gente deixar fácil, o material dourado é uma beleza para isso aí, vamos aqui, minha fia vai fazer assim, 3×8 , tu vai contar oito quantas vezes?

Aluna 4: 3 *(vai colocando)*.

Professora: *(fica ao lado observando)*.

Aluna 4: *(termina)*.

Professora: agora junta tudo, tá certo? e vamos trocar por grupinhos de dez, pega lá os dez.

Aluna 4: *(pega e coloca do lado)*.

Professora: troca por dez.

Aluna 4: tira dez unidades e não troca.

Professora: trocar é minha filha pegar 10 desse lado aí pega dez *(dezena)* e coloca aqui *(na dezena)*, trocou *(demonstrando)*, certo? Troca de novo, ver se dá para trocar mais dez

Aluna 4: *(tira e não troca)*.

Professora: quando você troca tem que levar para lá os dez, você não tirou 10? Tem que botar os dez lá *(na dezena)*, onde é que vai botar o dez.

Aluna 4: fica parada olhando.

Professora: tu num tirou dez daquela aluna? *(da unidade)* e aqui num é 10 *(com uma barrinha de dezena em mão)*. Então tu num tirou dez daqui, mas vai colocar dez aqui oh, viu? *(na dezena)* trocar é isso, sabe o que é trocar não, é? Então trocar é isso *(troca para a aluna)*. *(Aponta para a folha e pergunta)* aqui eu tenho quantas dezenas? *(durante esse momento a docente fala com muita calma)*

Aluna 4: duas.

Professora: dois *(escreve o número dois no caderno)*, dois num é assim oh? Aponta para as unidades e pergunta *(quantas unidades eu tenho aqui)*

Aluna 4: 4.

Professora: *(escreve o número 4 no caderno)*, formei o número que você está procurando, 3×8 que é igual a?

Aluna 4: calada.

Professora: *(nesse momento a professora gira a folha da tabela (U/D) e explica)* “oh, um sozinho aluna é 10, tá? *(barra de dezena)*, quando eu tenho 2 eu não tenho mais dez, eu tenho 20, então aqui é 20?

Aluna 4: 24.

Professora: tá certo? quando tem o dois é 20, lembre disso, porque é duas, duas dezenas, que são dez mais dez, que se você contar aqui é 20, oh o tanto, 24, tá certo? Aí você coloca aqui oh, 24.

Aluna 4: escreve a resposta no caderno.

Professora: agora você vai fazer como aqui? Diz a tia, quem é que você vai contar quantas vezes?

Aluna 4: 8x5.

Professora: pois faça, 8 cinco vezes.

Professora: deu certo agora?

Aluna 4: deu.

Professora: agora você vai fazer, tem oito em cada grupinho desse?

Aluna 4: tem.

Professora: (conta) 1,2...5 cinco grupinhos de 8, num é assim? 8 cinco vezes, agora você vai fazer isso (professora junta os cubos) aí você vai trocando, dez em dez, trocando

Professora: volta para a aluna que tava com dificuldade, entende aluna tu já ta trocando?

Aluna 4: (tirei dez).

Professora: tirou 10? quando tira dez tu num vai trocar?

Aluna 4: (trocou).

Professora: vai, aí vai trocando, troca mais dez, aqui ainda dá para trocar

Aluna 4: troca sem tirar

Professora: não meu amor, você primeiro tira (da unidade)

Aluna 4: vai tirando e esquece de trocar de novo

Professora: trocou? Trocou não, tá faltando o que, você não tirou 10?

Aluna 4: aham.

Professora: troque, lembre que você tá trocando, senão tu vai errar.

Aluna 4: (troca e pergunta) aí de novo, né?

Professora: veja se dá para trocar ainda

Aluna 4: (conta 1,2,3...10).

Professora: dá para trocar? Aqui né dez?

Aluna 4: sim.

Professora: olha aqui eu não só tenho 4 pedacinhos desse não, você ta vendo né? Que em cada coluna dessa vc vai ter dez desse (com o cubinho na mão) então aqui tem quanto (aponta para as dezenas que estão no papel), você conte quantos têm aqui, aqui, quantos têm?

Aluna 4: vai contar cada quadrado da dezena.

Professora: não, vamos contar, diga (professora vai tirando as dezenas uma por uma).

Aluna 4: 1,2,3,4.

Professora: você tem 4 num tem aqui? Só que você não só tem 4 aqui, você tem 10 aqui, você tem 10 aqui, você tem 10 aqui e você tem dez aqui (nisso ela vai escrevendo o número dez na folha, abaixo de cada dezena), então você tem 10,10,10 e 10, num é quatro 1,2,3,4 (apontando para as dezenas) em seguida escreve o número 4, aí pega p 0 do dez e coloca aqui (40), ai você tem quanto? Que número é esse?

Aluna 4: (calada)

Professora: professora escreve no papel e conta: 10, 20 -?

Aluna 4: (permanece calada)

Professora: trinta, 10, 20, 30, quando temos o 3 e o 0 é trinta e agora? (escreveu o 40) 10 – 20 – 30 – 40?

Aluna: 4.

Professora: quarenta (escreve a resposta no caderno da aluna). Oh meu amor, continue meu anjo agora, 7x8, continue na mesma lógica.

Fonte: videografia da aula (2023)

Durante a observação da atividade dos/as alunos/as nesse grupo (nível -1), a professora Amélia questiona a uma aluna se está dando certo, pois em momentos anteriores ela já havia demonstrado muita dificuldade. Ao questioná-la, a aluna 4 responde que está meio difícil. Ante tal resposta, a professora toma a microdecisão de (re)explicar a criança como ela resolverá a atividade (nível 0), com isso ela questiona: *‘o que é que tá difícil aí para a gente deixar fácil, o material dourado é uma beleza para isso aí, vamos aqui, minha fia vai fazer assim, 3x8, tu vai contar oito quantas vezes’*. Durante a explicação, a professora diz a aluna os procedimentos a serem realizados, para que se chegue ao resultado da operação. Entretanto, a criança

ainda apresentava dificuldades no momento de trocar as unidades por dezena. Ao perceber essa dificuldade (nível -1), a professora toma uma nova decisão, explicar a discente o que significa trocar (nível 0), mas em seguida ela mesma faz a troca para a aluna. A posterior, elas chegam ao resultado, e a discente apresenta uma nova dificuldade, isto é, em como se chegou ao resultado 24. Ao perceber, a docente explica a aluna (nível -1 e nível 0) “oh, um sozinho, aluna é 10, tá? (barra de dezena), quando eu tenho 2 eu não tenho mais dez, eu tenho 20, então aqui é 20?”, a aluna responde ‘24’.

Em seguida, a docente lhe concede a responsabilidade de dá continuidade a resolução das atividades (devolução pensada por Brousseau). Então a sugere, ‘*agora você vai fazer como aqui? Diz a tia, quem é que você vai contar quantas vezes?*’. A criança vai respondendo, mas chega um momento em que ela sente a mesma dificuldade. A professora ao observar (nível -1), intervém e toma a microdecisão (nível 0) de explicar como realiza a troca. No final, ela pergunta quanto se tem ao lado da dezena e unidade, para saber o resultado da operação, mas a criança não consegue responder.

Diante tal ação (nível -1), a professora decide explicar a ela como faz a contagem, assim ela diz: ‘você tem 4 num tem aqui? Só que você não só tem 4 aqui, você tem 10 aqui, você tem 10 aqui, você tem 10 aqui e você tem dez aqui (*nisso ela vai escrevendo o número dez na folha, abaixo de cada dezena*), então você tem 10,10,10 e 10, num é quatro 1,2,3,4 (apontando para as dezenas em seguida escreve o número 4), aí pega o 0 do dez e coloca aqui (40), ai você tem quanto?’ Que número é esse?’ (nível 0). A criança permanece calada e a docente continua explicando. No final, ela deixa a aluna responsável para resolução da operação 7×8 , e segue para visitar os outros grupos. Abaixo destaca recortes de falas do momento em que a professora visita os grupos.

Recorte 15 – Alunos solicitam ajuda da professora Amélia.

Alunos: chama a professora.

Professora: (professora observa e diz) vocês podem fazer juntos, eu tou dizendo que vocês podem fazer esse processo os quatro juntos. Bora, coloquem aí. Vocês estão fazendo qual?

Alunos: 8×9 .

Professora: então coloquem aí 8×9 . Vão fazer junto, vamos, os 4. Vai fazer o nove oito vezes, vamos. (*os/as alunos/as vão fazendo e a professora fica observando*).

Aluno de outro grupo: oh tia, elas tão dizendo aqui que a gente tá com muita peça, mas eu tô dizendo aqui que a gente pode fazer junto, os quatro se ajudar, os quatro. Ai elas não querem

Professora: exatamente, se essa aqui (barra de dezena) falta para todo mundo, por que não fazem juntos?

Aluno: pois é, eu tou dizendo a elas, mas elas não querem

Professora: passou em outro grupo e perguntou a um aluno: deu certo aluno aqui?

Aluno: é 77?

Professora: 77??

Aluno: né não tia?

Professora: nam.

Aluno: nem 72?

Professora: você fez certo?

Aluno: eu fiz com o material dourado.

Professora: deu quanto?

Aluno: deu 77, não, 77 não, deu 72.

Professora: não, não, impossível com o material dourado dá isso aí (77).

Aluno: não, deu 72 (8x9).

Professora: ah, sim, agora o seu ta certo né, o seu ta ok, agora passa o material para os outros, viu?

Professora: vai observar os demais alunos em atividade, mas a aula encerra, para a hora do lanche.

Fontes: videografia da aula (2023).

Durante a visita da professora Amélia aos grupos, um dos grupos solicita sua ajuda para ver se estão resolvendo corretamente a atividade. Ao observar os/as alunos/as em atividade (nível -1), a docente percebe que eles/as não estavam resolvendo-a em conjunto, o que gerou conflitos na equipe, e com isso ela enfatiza que eles/as podem trabalhar juntos. Essa situação foi presente também em um outro grupo, quando um aluno chamou a professora para falar que seus colegas não queriam trabalhar em equipe, o que poderia facilitar o trabalho, pois tem poucas peças do material dourado, e trabalhando separadamente não teria como todo mundo realizar a atividade. Diante disso, a professora responde *‘exatamente, se essa aqui (barra de dezena) falta para todo mundo, porque não fazem juntos?’*. Em seguida, ela deixa as crianças resolverem a situação e segue para outro grupo.

Ao visitar outro grupo, a docente perguntou a um aluno se estava conseguindo resolver a atividade. Nesse momento a criança estava procurando a resposta para a operação 8x9, e como a professora apareceu, o aluno questiona: *‘é 77?’*, e a professora responde: *‘77??’*, ao perceber a expressão da professora, o discente questiona: *‘né não tia?’*. A docente responde que não e pergunta se o aluno fez certo, o mesmo afirma que fez utilizando o material dourado. No entanto, a professora faz uma expressão de espanto e pergunta o resultado, a criança meio confusa diz *‘deu 77, não, 77 não, deu 72’*. E a docente reage dizendo *‘não, não, impossível com o material dourado dá isso aí (77)’*.

Nesse momento, quando a professora se refere que é impossível surgir um resultado errado utilizando-se do material concreto, nesse caso, o material dourado, refletimos mais uma vez sobre o uso desses recursos na aula de Matemática. Pois, a docente demonstra a crença de que o uso de recursos manipuláveis serão a solução para os problemas enfrentados pelos os/as alunos/as, conforme já discutido por

Fiorentini e Miorim (1990). Ainda, essa sua fala denota a visão de que, apenas ao manusear determinado recurso, as crianças vão se desenvolver bem na atividade, isto é uma concepção recorrente entre alguns docentes (Schliemann; Santos; Costa, 1992 *apud* Chiesa; Loureiro, 2012). Ante essa ação da docente, supõe-se que para ela, o material dourado mostra a resposta correta para os/as alunos/as. No entanto, Santos, Oliveira e Oliveira (2013) salientam, que na utilização desses recursos o/a discente precisa exercer, para além da atividade física, uma ação mental sobre o objeto. Portanto, o resultado pode ser correto e incorreto, pois depende da ação do aluno sobre ele.

6.2.1 Síntese da análise das duas aulas videogravadas

Nesse momento, faremos uma breve síntese dos resultados obtidos na análise das videografias das aulas da professora Amélia, na disciplina de Matemática, que abordavam conteúdos ligados as estruturas multiplicativas, com o objetivo específico de: Analisar as decisões didáticas implementadas pela docente ao utilizar os materiais concretos na sala de aula, no ensino das estruturas multiplicativas. Estabelecido esse objetivo, focamos no nível 0 (situação didática) e no nível -1 (observação do aluno em atividade), para observar as decisões da professora Amélia nesses níveis de atividade proposto por Margolinas (2002, 2005 *apud* Silva, 2020; Silva, 2022).

Salientamos que, tanto na primeira, quanto na segunda aula, a professora Amélia já tinha pré-estabelecido no planejamento (nível +1) o conteúdo dos dois dias, multiplicação e divisão, sendo nos disponibilizado apenas um plano de aula. No entanto, na observação das duas aulas, constatou-se que o enfoque foi apenas na multiplicação, cuja proposta seria trabalhá-la associada a ideia aditiva. Esta foi uma das decisões tomadas pela docente, a qual norteou as suas ações didáticas durante todas as dinâmicas no ensino. Portanto, ao decorrer das aulas, a preocupação central da professora era possibilitar aos/as alunos/as a compreensão de como multiplicar através da soma de parcelas iguais.

Ao decidir por iniciar a multiplicação nessa perspectiva, apresentamos Taxa-Amaro e Fini (2023) ao apontarem que, ao trabalhar dessa forma, os/as docentes buscam simplificar a operação de multiplicação. No entanto, mesmo com esse interesse, as crianças apresentavam muitas dificuldades na compreensão de como transformar a multiplicação em uma adição de parcelas iguais. Segundo Dienes e

Golding (1977 *apud* Taxa-Amaro; Fini, 2004), tal situação é possível de acontecer, pois, geralmente, a concepção do/a professor/a, ao decidir introduzir a multiplicação como a ideia aditiva, é de que para ele/a isso a torna uma lógica simples.

No entanto, a partir dos estudos de Vergnaud (2014 *apud* Altoé, 2017) foi possível afirmar que, ambas as operações se enquadram em campos conceituais complexos e distintos, mas indissociáveis. Logo, exigem dos sujeitos esquemas cognitivos diferentes e diversos para a resolução de problemas envolvendo cada uma das operações. Ainda, a ideia de abstração exigida pela multiplicação é diferente da adição (Ramos, 2009 *apud* Silva; Zaidan, 2021). Salientamos que, nosso propósito não é 'julgar' as decisões da professora, mas analisar o que nos foi fornecido.

Como forma de efetuar suas práticas a docente utilizou da tabuada nos dois dias de aula, com o propósito de exemplificar como as crianças poderiam resolver operações de multiplicação. Para trabalhar dessa forma, ela adotou metodologias e recursos didáticos diferentes em ambos os dias, momentos não explícitos no plano de aula (+1), mas perceptíveis nas videografias das aulas. No primeiro dia, uma de suas escolhas para trabalhar o saber em jogo, foi o uso das sementes de feijão (material concreto não-estruturado) e livro didático. Já no segundo dia, foi ofertado o material dourado e uma folha A4, a fim de que os alunos trabalhassem a multiplicação e, ao mesmo tempo, favorecer conhecimentos sobre a unidade e dezena.

Na oferta do uso dos materiais concretos, a docente almejava possibilitar a aprendizagem do saber em jogo, apresentando seus interesses e objetivos, de tal modo que ficou explícito em suas ações que estes recursos possibilitariam as crianças resolverem as atividades sozinhas, em específico as dos livros didáticos, desde que elas prestassem atenção nas explicações. Logo, ficou expresso, que para ela, somente ao manusear os recursos, as crianças conseguiriam se sair bem nas atividades. Desse modo, importa refletir que, a inserção desses materiais concretos, por si só não garantem o sucesso no ensino e nem favorecem aprendizagem (Santos; Oliveira; Oliveira, 2013). Pois, conforme já apresentado na seção 4 dessa pesquisa (p.46), além da ação manipulativa do/a aluno/a sobre o material, é necessário que aja também a atividade mental.

Durante a realização das atividades, em especial com o uso dos materiais concretos, perceberam-se interações entre o nível 0 (situação didática) e o nível -1 (observação do aluno em atividade). Na realização das aulas, a professora estava sempre em interação com os/as alunos/as, com a intenção de promover a

aprendizagem de um saber em jogo e, simultaneamente, tomando decisões diante as ocorrências em sala. Ainda, em especial, no momento da oferta dos materiais concretos, a docente abriu espaço na aula para que os/as discentes pudessem participar ativamente das atividades propostas, promovendo-os a responsabilidade por seu processo de aprendizagem.

Ao considerar que os/as alunos/as também são responsáveis por sua aprendizagem (De Lima Borba,2014), a docente Amélia oportunizou atividades para que eles/as as desenvolvessem em grupos. Na realização delas, ela observava os discentes em ação (nível -1), intervindo quando solicitada. A qualquer instante ela retomava ao ato de ensinar, a depender das demandas dos discentes (nível 0). No entanto, ocorreram momentos em que a professora Amélia tomava decisões para eles/as, sem antes ser solicitada.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, partiu das indagações acerca do uso dos materiais concretos no ensino das estruturas multiplicativas, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, bem como, da necessidade de perceber as decisões didáticas tomadas pelos/as docentes ao utilizarem esses recursos em sala de aula. Assim, partimos da concepção de que o/a docente é o sujeito central nas escolhas e decisões que influenciarão o caminhar e a organização das disciplinas/ensino. O estudo teve como objetivo geral: analisar as decisões didáticas tomadas pela docente no planejamento e no ensino das estruturas multiplicativas no 4º ano do Ensino Fundamental, com o suporte do uso dos materiais concretos.

Os referenciais teóricos que serviram de subsídios para embasar a pesquisa e responder ao problema e objetivos postos, centraram-se em três: nas Decisões Didáticas, na Teoria dos Campos Conceituais (com ênfase no Campo das Estruturas Multiplicativas) e nos materiais concretos. Apresentados com as seguintes seções: segunda seção: destaca-se como sendo uma das norteadoras da pesquisa, nesta, abordamos sobre 'Decisões Didáticas', por meio do 'Modelo dos Níveis de Atividades', proposto por Margolinas (2002, 2005), referenciada nos estudos dos autores citados na seção. Apresentamos os cinco níveis propostos por Margolinas (2002, 2005), no entanto, o nosso foco de análise centrou-se no nível +1 (planejamento da aula), nível 0 (situação didática) e nível -1 (observação do aluno em atividade). Estes níveis referem-se ao momento de preparação e a realização efetiva das aulas de Matemática.

Na terceira seção, apresentamos a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), com um redirecionamento, específico, para o Campo Conceitual Multiplicativo, nos estudos de Vergnaud (1983, 1991, 1993, 1994, 1996, 2000, 2009), discutido pelos autores referenciados na respectiva seção. Assim, buscamos enfatizar do que se trata a TCC e quais as concepções acerca das estruturas multiplicativas, no contexto da sala de aula. Na quarta seção, possibilitamos discussões a respeito da importância dos materiais concretos na aula de Matemática.

Como forma de refletir essas questões e percebê-las na realidade em sala de aula, nos propusemos a realizar uma pesquisa qualitativa e empírica/campo, para isso definimos algumas etapas. A primeira, foi coletar dados por intermédio da observação e videografia de duas aulas de Matemáticas, que abordassem conteúdos específicos,

isto é, multiplicação, de uma professora que ensina no 4º ano, em uma instituição localizada no Alto Oeste Potiguar. A segunda, foi a coleta dos planos de aula da professora acerca do planejamento do saber matemático em jogo. Posteriormente, realizamos a análise do planejamento e a transcrição das aulas gravadas, analisando-as a luz das teorias apresentadas, com ênfase nos objetivos estipulados no estudo.

Em virtude disso, por meio das análises, foi identificado que a professora Amélia realizou tomadas de decisões, seja a nível macro e micro. A nível macro, pois, a docente elaborou o planejamento da aula, momento em que projeta ações que aconteceram ou não no momento real da aula (nível +1). No nível das macrodecisões, a docente Amélia organizou a maneira como pretendia conduzir o ensino, escolhendo o eixo temático, conteúdos, objetivos, metodologia e avaliação, contudo, não apontou os recursos didáticos (materiais concretos), sendo um dos elementos foco de análise na nossa pesquisa. Além disso, a professora realizou decisões a nível micro, estas se referem as decisões tomadas na ação concreta da aula e na interação com os/as alunos/as, bem como, na observância destes/as em atividade, uma vez que promoveu situações didáticas que possibilitaram aos discentes ações e interações (nível 0 e nível -1) (Margolina 2002, 2005 *apud* Silva, 2020; Silva, 2022).

Posto isso, no que diz respeito a análise do plano de aula, constatamos que as decisões didáticas tomadas pela professora Amélia, no nível do planejamento +1, a respeito da organização do ensino das estruturas multiplicativas, sofreram interferências do nível +3 (valores e concepções sobre o ensino e a aprendizagem) e nível + 2 (construção do tema). Pois, conforme Silva (2020) e Silva (2022), no momento do planejamento de uma aula, os/as professores/as mobilizam seus conhecimentos, crenças e concepções, construídos nas experiências de vida, trabalho e formações, que poderão sofrer influências, também, de procedimentos estabelecidos pela instituição. Dado que, durante a análise do plano e pela observação das aulas videogravadas, percebemos a influência do livro didático (recurso estabelecido e seguido pela instituição de ensino) na maneira de como a professora Amélia organizou a sua aula.

As macrodecisões tomadas pela docente Amélia na organização do saber em jogo (planejamento da aula nível +1), evidenciaram a sua escolha de iniciar a multiplicação associada a adição de parcelas iguais. Para isso, a docente estabeleceu metodologias que atendessem ao seu interesse. Enfatizamos, ainda, que foi possível analisar apenas um plano de aula e evidenciar as decisões didáticas tomadas, pois,

mesmo que tenha sido videogravadas duas de suas aulas, Amélia elaborou apenas um plano para os dois dias. Ante a análise do plano de aula, atingimos um dos objetivos específicos estabelecido na pesquisa: identificar as decisões didáticas da professora no planejamento de aula do ensino das estruturas multiplicativas.

Quanto as análises das videografias. Identificamos as decisões didáticas implementadas pela professora Amélia ao utilizar os materiais concretos na sala de aula. Nosso foco foi nas atividades desenvolvidas e decisões tomadas pela professora a nível 0 (situação didáticas) e nível -1 (observação dos alunos em atividade), com isso, evidenciamos momentos de sua ação didática, interação com os/as alunos/as e a observação destes/as em atividade. Desse modo, na realização das aulas, a professora decidiu trabalhar (nos dois dias) a multiplicação associada a ideia da adição de parcelas iguais. Notou-se que essa decisão estava fortemente presente em suas ações, logo, a todo instante ela buscava possibilitar que os/as discentes entendessem como multiplicar a partir da ideia aditiva.

No primeiro dia de aula analisado, 06 de junho de 2023, a professora, buscando alcançar a decisão didática referida acima, promoveu exemplos utilizando-se da tabuada como uma atividade de referência para se 'praticar' a multiplicação. Juntamente aos/as alunos/as e fazendo uso do quadro branco e pincel, eles/as solucionavam a tabuada, através da ideia proposta pela docente (nível 0). No entanto, as crianças sempre apresentavam dúvidas e a todo instante a professora Amélia tomava novas decisões, a fim de atender as demandas destes/as (nível 0). Após a explicação inicial da atividade, a professora Amélia inseriu pela primeira vez o uso dos materiais concretos não-estruturados (sementes de feijão), como forma de dar continuidade a resolução da tabuada multiplicativa, a partir da ideia da repetição de parcelas iguais. Nesse momento, as decisões didáticas da professora estavam centradas no interesse de que os/as alunos/as manipulassem as sementes, a fim de formarem grupos de grãos, conforme as operações solicitadas (nível 0). No entanto, os/as discentes apresentavam muitas dificuldades na manipulação desse material, pois, não estavam compreendendo a proposta da professora.

Em vista disso, quando a professora percebia os alunos em atividade (nível -1), tomava novas decisões (nível 0), desprendendo o foco deles/as do material concreto e direcionando-os/as para o quadro branco, para exemplificar como as crianças deveriam manipular o recurso. Logo, o recurso que seria para possibilitar a manipulação tátil, o contato visual e o exercício da atividade mental do aluno, bem

como, proporcionar um ensino da Matemática mais concreto, significativo e inovador, perdeu lugar para o quadro branco e pincel (Santos; Oliveira; Oliveira, 2013; Luciano, 2017).

No segundo dia de aula analisado, 07 de junho de 2023. As decisões didáticas da professora (no nível de atividade 0), centraram-se, novamente, em retomar a explicação a respeito da multiplicação associada a ideia aditiva. Para isto, no momento didático e de interação com os/as alunos/as, a docente apresentou o material dourado, recurso concreto estruturado. Assim, explicava o conteúdo, enfatizando a forma como as crianças iriam utilizar o material concreto, como forma de possibilitar que eles/as debruçassem sobre este, para resolverem a atividade proposta, que seria a resolução da tabuada de multiplicação, por meio da adição de parcelas iguais.

No momento acima citado, a docente estava sob a responsabilidade de ensinar, promovendo situações para que as crianças entendessem as regras. Após as explicações, ocorreu o processo de devolução (termo este apresentado na seção 2), ela propôs para as crianças a resolução das atividades, em grupos de 4 a 5 alunos/as. Ante a isso, notou-se que as decisões didáticas da professora (nível 0), centraram-se na concepção de que, as crianças precisariam desenvolver as atividades em grupos, a fim de terem autonomia, cooperação e construir habilidades e experiências em relação ao saber em jogo, conforme Vygotsky (1989 *apud* Silva, 1996).

Destarte, os/as alunos/as aceitaram a proposta da professora Amélia e debruçaram-se sob as atividades. Esse momento marcou o que Margolinas (2002, 2005) chama do nível -1, situação a-didática, em que os alunos estão em ação. Ao observar os/as alunos/as em atividade, o papel da docente é na observação dos/as discentes em atividades, sem intervir momentaneamente. No entanto, foi perceptível na transcrição e observação da aula, que quando as crianças já não tinham competências e habilidade cognitivas o suficiente para resolverem as atividades propostas, utilizando-se dos materiais concretos, eles/as devolviam para a professora a responsabilidade de ensinar, ocasião esta que marca a contradivolução (Brousseau, 1996; Jonnaert; Borght, 2002 *apud* De Lima Borba, 2018). Ante a isso, a professora retomava a responsabilidade de ensinar, e, conseqüentemente, realizava novas decisões, com o propósito de explicar aos/as discentes as demandas solicitadas (nível 0). Outrossim, foi possível identificar que a professora depositou muitas expectativas quanto ao uso do material dourado, em suas falas e ações,

afirmava para as crianças que o material concreto iria ajudá-los/as a resolver as operações da tabuada. Ante a análise das videografias das aulas, atingimos o outro objetivo específico estabelecido na pesquisa: analisar as decisões didáticas implementadas pela docente ao utilizar os materiais concretos na sala de aula no ensino das estruturas multiplicativas.

Assim, ao fazer uma intersecção das análises com as seções teóricas apresentadas na pesquisa, na seção três, percebemos a complexidade que envolve o ensinar e aprender Matemática, presente no Campo Conceitual Multiplicativo e a necessidade de reconfigurar o ensino da Matemática, em específico das estruturas multiplicativas, a partir dos/as autores/as estudados/as e mencionado/as na seção. Posto isso, ao analisarmos o ensino e planejamento da professora Amélia, constatamos, como apresentado nos referencias teóricos, a forma como a docente introduziu o conteúdo de multiplicação não considerava a complexidade conceitual que envolve o campo multiplicativo. Em suas decisões didáticas na sala de aula, identificamos que, a opção por trabalhar a multiplicação associada a adição de parcelas iguais, centrou-se pela influência do livro didático, mesmo considerando que há formas diversificadas de se trabalhar esse conteúdo, conforme apresentado na TCC.

Na seção quatro, percebemos as contribuições e importância dos materiais concretos na promoção de um ensino inovador, lúdico e dinâmico, que considere o sujeito aprendiz. No entanto, os estudos apontaram que mesmo compreendendo a importância desses recursos, acontece dos/as docentes/as recorrerem a eles ou aos jogos como a solução para os problemas enfrentados no ensino da Matemática, sem fazerem articulações necessárias dos materiais concretos para com os objetos propostos em suas aulas. Com base nisso, na análise dos dados coletados na pesquisa, percebemos que, com a inserção dos materiais concretos no ensino, isto é, as sementes de feijão e o material dourado, a professora Amélia almejava promover um ensino diferenciado, atrativo, que promovesse a interação dos/as alunos/as e a promoção do trabalho em grupo, considerando que eles/as são, também, sujeitos responsáveis pela construção do conhecimento, o que, de fato, promoveu. Entretanto, suas ações e decisões oscilavam entre ser uma professora que promovia autonomia aos/as alunos/as, contudo, havia momentos em que ela adotava uma postura mais tradicional.

Outrossim, foi possível analisar que as decisões didáticas tomadas pela professora ao inserir o uso dos materiais concretos no ensino do saber em jogo, centravam-se mais na importância que o objeto tinha. Tal atitude, se contrapõe as ideias elencadas na seção quatro, pois, como salienta os/as autores/as nele referenciado, os materiais concretos não possuem um fim em si mesmo, eles são um suporte para os professores utilizarem como auxílio ao ensino, assim como, na promoção de uma aprendizagem participativa, atrativa e significativa.

Em suma, ao refletirmos acerca das decisões tomadas pela professora em nível de atividade +1, 0 e -1, a luz das teorias apresentadas nos estudos e dos objetivos aqui elencados, consideramos que atingimos o objetivo geral, assim como, os objetivos específicos já mencionados. Com base nos referenciais teóricos apresentados, respaldamos que a docente Amélia esteve a todo instante tomando decisões didáticas acerca do conteúdo trabalhado. Seja em nível de planejamento (antes da aula, de fato), no momento real da realização da aula, isto é, durante a oferta de situações didáticas, bem como, depois da aula, como um momento de reflexão para planejamentos futuros. Ao finalizar este momento, deixamos evidente que não tivemos a intenção de dotar juízo de valor as ações e decisões tomada pela professora Amélia. Nossos objetivos não seriam questionar se a forma como ela trabalhou os conteúdos matemáticos, foram ou não a melhor escolha. Mas sim, analisá-las ao que elenquemos como objetivos desse estudo, com respaldo em referenciais teóricos.

Ademais, elenco a importância da pesquisa para minha formação. Pesquisar sobre a Matemática foi desafiador e, ao mesmo tempo enriquecedor e apaixonante. Possibilitou-me compreender melhor o contexto em que o ensino dessa área de conhecimento se configurou ao longo dos tempos, bem como, os desafios enfrentados em prol da oferta e ressignificação de um ensino que esteja pautado na superação da mecanização e reprodução. Para assim, se pensar em um ensino que seja prazeroso, atrativo, instigante, mais “concreto” e que tenha significação à aprendizagem, enfatizando o uso dos materiais concretos, como suporte ao ensino e a autonomia aos/as discentes. Ainda, percebi a figura do/a professor/a como um sujeito responsável na oferta de recursos concretos e na organização das aulas, sujeito este que está a todo instante realizando escolhas e tomando decisões que influenciarão no processo de ensinar e aprender. Pesquisar sobre essa temática, abriu horizontes em perceber que o ensino das estruturas multiplicativas exige uma complexidade, por isso a importância da oferta de situações didáticas diversificadas, para que os/as

alunos/as experienciem e vivenciem diferentes atividades e situações, agregando na aquisição de novas habilidades e competências, na formação dos conceitos matemáticos, de modo mais significativo.

Por fim, concluímos o estudo, no entanto, afirmamos que isso não encerra sua relevância para as discussões em andamento sobre o tema. Acreditamos que os elementos identificados podem contribuir na área de Didática da Matemática, principalmente para pesquisadores que se interessarem pela temática, especificamente no que diz respeito a atividade do/a professor/a.

REFERÊNCIAS

ALTOÉ, Renan Oliveira. **Formulação de problemas do campo conceitual multiplicativo no ensino fundamental**: uma prática inserida na metodologia de resolução de problemas – 2017. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/141>. Acesso em: 10 set. 2023.

ALVES, Carla. MORAIS, Carlos Mesquita. Recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. *In*: VALE, Isabel; PIMENTEL, Teresa; BARBOSA, Ana; FONSECA, Lina; SANTOS, Leonor; CANAVARRO, Paula (org.), **Números e álgebra**: na aprendizagem da matemática e na formação de professores. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação- Secção de Educação Matemática. p.335-349, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10198/1087>. Acesso em: 16 ago. 2023.

ARAÚJO, Débora Fontes de; SILVA, Myrella Oliveira da; DE LIMA BORBA, Valéria Maria. Mapeamento dos trabalhos acadêmicos acerca do ensino das estruturas multiplicativas para alunos dos anos iniciais. *In*: XIII FIPED 2022 Educação, Ciência e Política: em busca da construção democrática. Altamira (PA) UFPA, 2022. **Anais**. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/fiped2022/526645-MAPEAMENTO-DOS-TRABALHOS-ACADEMICOS-ACERCA-DO-ENSINO-DAS-ESTRUTURAS-MULTIPLICATIVAS-PARA-ALUNOS-DOS-ANOS-INICIAIS>. Acesso em: 12 maio 2023.

BARROS, Aidil de Jesus Paes de. PESQUISA CIENTÍFICA. *In*: BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Projeto de pesquisa**: propostas metodológicas. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1999. cap. 3, p. 29-35.

BRASIL, Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510/2016** – Dispõe sobre a pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. Brasil: Ministério da Saúde, Brasília/DF, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.htm. Acesso em: 17 dez. 2022.

BEYER, Fernanda Leite Lopes. **Campo conceitual multiplicativo**: um mapeamento das pesquisas produzidas no Brasil entre os anos de 1997 e 2016. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/21721>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BRITO MENEZES, Ana Paula Avelar. **Contrato didático e transposição didática: inter-relações entre os fenômenos didáticos na iniciação à álgebra na 6ª série do Ensino Fundamental**. Tese de Doutorado não publicada. Programa de Pós-Graduação em Educação - UFPE. 2006.

BOYER, Carl Benjamin; MERZBACH, Uta Caecilia. **História da matemática**. Editora Blucher, 2019. Disponível em: História da matemática - Carl B. Boyer, Uta C. Merzbach - Google Livros. Acesso em: 02 out. 2023.

CAVALCANTE, Lélia Adriana Daher. **Plano de aula concepções e práticas docentes**. 2007. Monografia (Especialização apresentada ao Curso de Pedagogia - Formação de Professores para as Séries Iniciais do Ensino Fundamental, da Faculdade de Ciências da Educação - FACE, do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB, como parte das exigências para a conclusão do curso. Orientação: Professora Doutora Maria Eleusa Montenegro. 2007.

CHIESA, Daniela Dalla; LOUREIRO, Carine Bueira. **METODOLOGIA APLICADA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: O USO DE MATERIAIS CONCRETOS**. In: IV Jornanda Nacional de Educação matemática. XVII Jornada Regional de Educação Matemática. Universidade de Passo Fundo. 2012, p. 1-9. Disponível em: METODOLOGIA APLICADA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: O USO DE MATERIAIS CONCRETOS (upf.br). Acesso em: 20 jun. 2023.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Desafios da Educação Matemática no novo milênio. **Educação Matemática em Revista**, n. 11, p. 14-17, 2000. Disponível em: <http://sbemrevista.kinghost.net/revista/index.php/emr/index>. Acesso em: 4 out. 2023.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: Da teoria à prática**. 17ª ed. Campina, São Paulo: Papirus, 2009. Disponível em: Educação matemática: Da teoria a prática - Ubiratan D'ambrosio - Google Livros. Acesso em: 4 out. 2023.

DE LIMA BORBA, Valéria Maria. **Análise clínico-descritiva da álgebra elementar como campo conceitual e conteúdo didático-pedagógico para professores do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Recife, 2001.

DE LIMA BORBA, Valéria Maria. **A sala de aula como espaço psíquico: articulações entre a didática, a psicanálise e a relação ao saber na produção de uma tipologia de contrato didático**. 2018. Tese (doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2018, p. 2-213.

DENECA, Maria de Lourdes; PIRES, Magna Natalia Marin. O ensino da matemática com auxílio de materiais manipuláveis. In: **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. v.1. Cadernos PDE, 2007. Disponível em: diaadiaeducacao.pr.gov.br. Acesso em: 4 out. 2023.

DIAS, Hallyson Pontes Liberato; FAÇANHA, Adrielle Fernandes; BATISTA, Paulo César da Silva. Contribuições de Pesquisas em Psicologia Cognitiva à Educação Matemática. In: VII Fórum Internacional de Pedagogia, Campina Grande: Realize Editora, 2016. Anais. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/25124>. Acesso em: 31 maio 2022.

Dicionário matemático, em Só Matemática. Virtuoso Tecnologia da Informação, 1998-2023. Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/dicionarioMatematico/m.php>. Acesso em: 10 out. 2023.

ESPÍNDOLA, Elisângela. TRGALOVÁ, Jana. Trabalho documental e decisões didáticas do professor de matemática: um estudo de caso. EM TEIA - **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 6, n.3, p. 1-25, 2015.

Disponível em:

<http://funes.uniandes.edu.co/31987/1/Esp%C3%ADndola2015Trabalho.pdf>. Acesso em: 24 maio 2023.

ESPÍNDOLA, Elisângela. SILVA, Rayssa de Moraes da. JÚNIOR, Jairo José Ribeiro Toscano de Brito. Microdecisões didáticas em uma aula sobre volume de sólidos geométricos. **Educação Matemática em Revista/RS**. v.2, n.21, p. 37, 2020.

Disponível em: <https://encr.pw/YYQKK>. Acesso em: 17 abr. 2023.

FREITAS, José Luiz Magalhães. Teoria das Situações Didáticas. *In*: MACHADO, Silva Dias Alcântara (org.). **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. 3. ed. São Paulo: EDUC, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 51. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Angela M. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim SBEM**, São Paulo, n. 7, p. 1-5, 1990. Disponível em: cascavel.pr.gov.br. Acesso em: 5 set. 2023.

GÁLVEZ, Grecia. A didática da matemática. *In*: CECILIA, Parra; IRMA, Saiz (org.) **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, cap. 2, p. 26-35. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net>. Acesso em: 18 abr. 2023.

GERVÁZIO, Suemilton Nunes. Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa. **CQD-Revista Eletrônica Paulista de Matemática**. Bauru, v. 9, 2017, p. 1-14. Disponível em:

<https://sistemas.fc.unesp.br/ojs/index.php/revistacqd/article/view/111>. Acesso em: 31 out. 2023.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

Disponível em: scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFVgpwNkCgnnC/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 28 maio 2023.

LIBÂNEO, José Carlos. O planejamento escolar. **Didática**. São Paulo: Cortez, p. 221-247, 1994.

LIMA, Iranete. Uma sequência didática: escolhas e decisões de um professor de matemática. Voces y Silencios: **Revista Latinoamericana de Educación**, v. 2, p. 22-37, 2011. Disponível em: vys2.especial.2011.02 (1).pdf. Acesso em: 4 jun. 2023.

LIMA, Iranete. Conhecimentos e concepções de professores de matemática: análise de sequências didáticas. **Educ. Matem. Pesq.** São Paulo, v.13, n.2, p. 359-385, 2011. Disponível: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/download/6347/4984>. Acesso em: 4 jun. 2023.

LOPES, Antônio José. A Favor da Tabuada, mas Contra a Decoreba. **Boletim GEPEM**, [S. l.], n. 51, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/341>. Acesso em: 11 nov. 2023.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. São Paulo: Cortez, 1996.

LUCIANO, Karina Maria da Fonseca. **O uso de material concreto no ensino e aprendizagem da matemática**. Cadernos do IME - Série Matemática. n. 11, p. 1-17, 2017. Disponível em: [cofaria,+23230-90760-4-ED.pdf](#). Acesso em: 18 nov. 2022.

MARTINS, Maria do Carmo. A tabuada na ponta dos dedos!. **Correio dos Açores**, p. 16-16, 2015. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10400.3/3592>>. Acesso em: 03 set. 2023.

MACCARINI, Justina. Do ensino tradicional à educação matemática. *In*: MACCARINI, Justina. **Fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática**. Curitiba: Fael, 2010. cap. 1, p. 11-22.

MAIA, Dennys Leite. **Aprendizagem docente sobre estruturas multiplicativas a partir de uma formação colaborativa apoiada em tecnologias digitais**. 2016. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2016.

MARÍN, Alba; CONTRERAS, Fernando. As novas técnicas de pesquisa em comunicação visual: uma proposta metodológica da videografia. **Revista Lusófona De Estudos Culturais**, v. 7, n. 1, p. 127–147, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21814/rlec.2120>. Acesso em: 4 out. 2023.

MAGINA, Sandra; MERLINI, Vera Lúcia; SANTOS, Aparecido dos. A estrutura multiplicativa sob a ótica da Teoria dos Campos Conceituais: uma visão do ponto de vista da aprendizagem. **Simpósio internacional de pesquisa em educação matemática**, v. 3, p. 1-12, 2012. Disponível em: Sandra Magina Estruturas Multiplicativas (ufc.br). Acesso em: 10 jul. 2023.

MAGINA, Sandra. **A teoria dos campos conceituais: contribuições da psicologia para a prática docente**. XVIII Encontro Regional de Professores de Matemática. São Paulo: Unicamp, 2005. Disponível em: http://www.ime.unicamp.br/erpm2005/anais/conf/conf_01.pdf. Acessado em: 10 jul. 2023.

MAGINA, Sandra Maria Pinto; SANTOS, Aparecido dos; MERLINI, Vera Lucia. O raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução de situações das estruturas multiplicativas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, p. 517-533, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000200016>. Acesso em: 20 jul. 2023.

MOREIRA, Marcos Antonio. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.7, n.1, 2002, p. 7-29. Disponível em: (ufrgs.br) Acesso em: 10 jul. 2023

MEIRA, Luciano. Análise microgenética e videografia: ferramentas de pesquisa em psicologia cognitiva. **Temas psicol.**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 3, p. 59-71, dez. 1994. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1994000300007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 10 maio. 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, Técnica e Arte: o desafio da pesquisa social. *In*: DESLANDES, Suely Ferreira *et al.* **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 1994. cap. 1, p. 9-15.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

NETO, Otávio Cruz. O trabalho de campo como descoberta e criação. *In*: DESLANDES, Suely Ferreira *et al.* **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 1994. cap. 1, p. 9-15.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. PAVANELLO, Regina Maria. OLIVEIRA, Lucilene Adorno de. Uma experiência de formação continuada de professores licenciados sobre a matemática dos anos iniciais do ensino fundamental. *In*: BRANDT, Celia Finck. MORETTI, Mércles Thadeu (org.). **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, p. 15-38. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7476/9788577982158.0002>. Acesso em: 16 maio 2023.

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

Piaget, Jean. **A formação do símbolo na criança**: imitação, jogo, sonho e representação. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIMENTEL, Letícia da Silva; LARA, Isabel Cristina Machado de. Discalculia: o cérebro e as habilidades Matemáticas. *In*: **VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática**, 2017, Brasil. p. 1-23. **Anais**. Disponível em: pucrs.br. Acesso em: 2 jul. 2023.

PRODANOV, Cleber; FREITAS, Ernani. Metodologia: método científico. *In*: PRODANOV, Cleber; FREITAS, Ernani. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. cap. 2, p. 14-39.

RASI, Gislaine Carvalho. **Estruturas multiplicativas**: concepções de alunos de ensino fundamental. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/11386>. Acesso em: 20 jul. 2023.

REGES, Maria Auricélia Gadelha. **Formação de professores que ensinam matemática: experiência fundamentada na teoria das situações didáticas explorando o campo conceitual multiplicativo**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Educação, Fortaleza, 2020. Disponível em: Tese_MARIA-AURICÉLIA-GADELHA-REGES.pdf (uece.br) Acesso em: 10 ago. 2023.

SANTOS, Anderson Oramisio.; OLIVEIRA, Camila Rezende; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. Material concreto: uma estratégia pedagógica para trabalhar conceitos matemáticos nas séries iniciais do ensino fundamental. **Itinerarius Reflectiois**, Goiânia, v. 9, n. 1, p. 1-14, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/rir/article/view/24344>. Acesso em: 18 nov. 2022.

SILVA, Tonny Regy Ferreira da. **Decisões didáticas e contrato didático: inter-relações no ensino de um saber algébrico**. 2020. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Recife, Pernambuco, 2020.

SILVA, Thales Pessoa de Souza. **ÁREA DE FIGURAS PLANAS: decisões didáticas de um professor nas aulas de matemática**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/55849/OneDrive/Documents/PESQUISA%20EM%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20I%20e%20II/TCC/PDF%20-%20Thales%20Pessoa%20de%20Souza%20Silva.pdf>. Acesso em: 12 maio 2023.

SILVEIRA, Daniel da Silva. Professores dos anos iniciais: experiências com o material concreto para o ensino de matemática. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/2852>. Acesso em: 18 nov. 2022.

SILVA, Edna Lúcia da; CAFÉ, Lúgia; CATAPAN, Araci Hack. **Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação**. Ciência da Informação, Brasília/Distrito Federal, v. 39, n. 3, p. 93-104, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652010000300008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 11 abr. 2023.

SILVA, Lucinéia Barbosa da; ZAIDAN, Samira. A compreensão da multiplicação como adição de parcelas iguais por meio de jogo em sala de aula. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, v. 7, n. 1, 2021, p. 1-18. Disponível em: Vista do A compreensão da multiplicação como adição de parcelas iguais por meio de jogo em sala de aula.pdf. Acesso em: 11 jun. 2023.

SILVA, Maria Regina Gomes da. **Considerações sobre o trabalho em grupo na aula de Matemática**. Mimesis, Bauru, v. 19, n. 2, p. 135-145, 1998. Disponível em: mimesis_v19_n2_1998_art_07.pdf (unisagrado.edu.br). Acesso em: 20 set. 2023.

TAKAHASHI, Regina Toshie e FERNANDES, Maria de Fátima Prado. **Plano de aula: conceitos e metodologia**. Acta Paulista de Enfermagem, v. 17, n. 1, p. 114-8,

2004. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/341e6852-49bc-47f6-81d9-3cf6e0cc2154/TAKAHASHI%2C%20R%20T%20doc%2015.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2023.

TAXA-AMARO, Fernanda de Oliveira Soares. FINI, Lucília Diehl Tolaine. Problemas multiplicativos: a solução por meio de somas repetidas e produto cartesiano. **Revista teoria e prática da educação**, Universidade Estadual de Maringá, v.7, n.2, p.191-200, maio/agosto 2004. Disponível em: Problemas multiplicativos a solucao por meio de somas ... (2).pdf. Acesso em: 10 ago. 2023.

TAXA, Fernanda de Oliveira Soares. **Problemas multiplicativos e processo de abstração em crianças na 3ª série do Ensino Fundamental**. 2001. Tese de (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas/São Paulo: 2001. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1590817>. Acesso em: 03 set. 2023.

TOBASE, Lucia; ALMEIDA, Denise Maria de; VAZ, Débora Rodrigues. **Plano de aula: fundamentos e prática**. Manual para elaboração de planos, 2019.

VAIANO, Andréa Zander; MÁRQUEZ, Rosa García; MORAES, Kellen Lessa. **A multiplicação em diferentes momentos históricos**. V DEDUCE. 2018. Disponível em: TRABALHO_EV111_MD1_SA3_ID372_05042018170241.pdf (editorarealize.com.br). acesso em: 15 set. 2023.

VITAL, Silvilene. LEITE, Eliane Alves Pereira. Materiais concretos na formação inicial do professor de matemática. In: **XVI SEMANA DE MATEMÁTICA: A Inclusão e as Tecnologias na Educação Matemática**, 2016, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil, p. 143-153. **Anais**. Disponível em: Anais_XVI_SEMAT_1792120707.pdf (unir.br). Acesso em: 10 maio 2023.

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO APRESENTADO A PROFESSORA AMÉLIA



Universidade Federal
de Campina Grande

Centro de Formação de Professores
Unidade Acadêmica de Educação
Campus de Cajazeiras - PB



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar como voluntário(a) no estudo: **USO DOS MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DAS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR ACERCA DAS DECISÕES DIDÁTICAS DO(A) PROFESSOR(A)**, coordenado pela professora **Dra. Valéria Maria de Lima Borba** e pela orientanda **Débora Fontes de Araújo**, e vinculado a Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Este estudo tem por objetivo geral: **analisar as decisões didáticas tomadas pela docente no planejamento e no ensino das estruturas multiplicativas no 4º ano do ensino fundamental, com o suporte do uso dos materiais concretos**. E como específicos: **Analisar as decisões didáticas implementadas pela docente ao utilizar os materiais concretos na sala de aula no ensino das estruturas multiplicativas; Identificar as decisões didáticas da professora no planejamento de aula do ensino das estruturas multiplicativas**.. Essa pesquisa se faz pertinente para construirmos um novo olhar sobre o tema pesquisado, oferecendo para a sociedade novos conhecimentos e soluções para as questões estudadas/analizadas.

Caso decida aceitar o convite, você será submetido ao(s) seguinte(s) procedimentos: **disponibilizar os planos de aulas de duas aulas, referente aos conteúdos de multiplicação e divisão, bem como aceitar a filmagem dessas duas aulas de Matemática**. Os riscos envolvidos com sua participação são: desconforto ao ser filmado ou se sentir constrangido e interferência na vida e na rotina dos sujeitos.

Para minimizar esses riscos: asseguro minimizar desconfortos, garantir que sempre serão respeitados os valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como hábitos e costumes. Quanto aos benefícios da pesquisa serão: refletir sobre o tema pesquisado como um momento de construção e ressignificação dos saberes e a análise da temática para sua prática cotidiana.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Portanto, as filmagens de suas aulas e planos de aulas não serão divulgadas em plataformas digitais, os dados obtidos serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita somente na pesquisa, de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário,

Esta pesquisa atende às exigências das resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), as quais estabelecem diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos.

Você ficará com uma via rubricada e assinada deste termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada a Professora **Dra. Valéria Maria de Lima Borba**, cujos dados para contato estão especificados abaixo.

Dados para contato com o responsável pela pesquisa

Nome: Valéria Maria de Lima Borba

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande, campus Cajazeiras/PB

Endereço profissional: Rua Sergio Moreira de Figueiredo.

E-mail: valeria.maria@professor.ufcg.edu.br

Declaro que estou ciente dos objetivos e da importância desta pesquisa, bem como a participar voluntariamente deste estudo.

CAJAZEIRAS/PB - 30 DE MAIO DE 2023

Assinatura ou impressão datiloscópica
do voluntário ou responsável legal

Nome e assinatura do responsável pelo
estudo

ANEXO B – PLANO DE AULA DISPONIBILIZADO PELA PROFESSORA AMÉLIA

Escola

4ª Ano

Professora:

Plano de aula

Area de conhecimento: Matemática

Conteúdos: Multiplicação e divisão

OBJETIVO: Reconhecer a multiplicação como a adição de parcelas iguais e resolver problemas envolvendo diferentes ideias de multiplicação.

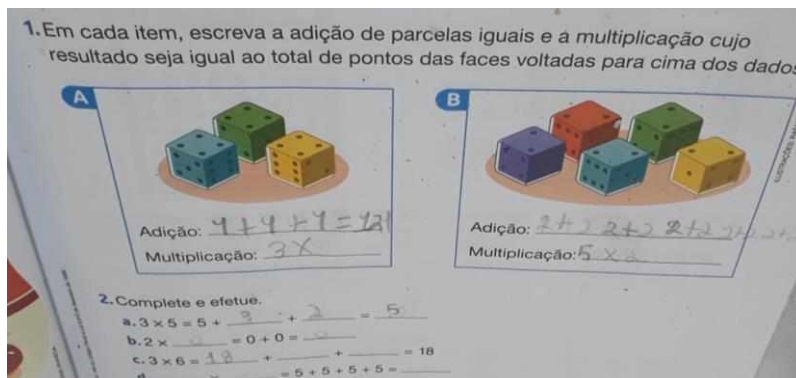
Como proceder (metodologia)

- Retomar a ideia de adição para iniciar a multiplicação;
- Explorar o espaço da sala de aula para explicar o conteúdo;
- Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais).

Avaliação: as atividades propostas servirão como requisitos avaliativos sobre a compreensão dos conteúdos trabalhados.

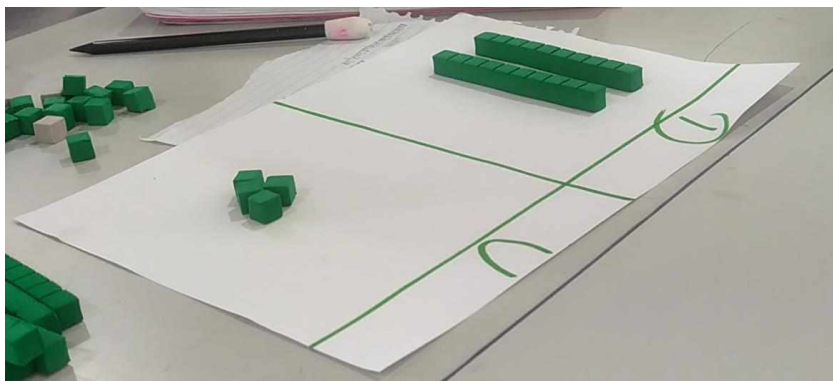
Fonte: Plano de aula disponibilizado pela professora Amélia (2023).

ANEXO C – REGISTRO DO LIVRO DIDÁTICO UTILIZADO PELA PROFESSORA AMÉLIA E ALUNOS(AS)



Fonte: Videografia da aula da professora Amélia (2023).

ANEXO D – IMAGEM DA ATIVIDADE PROPOSTA PELA PROFESSORA AMÉLIA, REFERENTE AO SEGUNDO DIA DE AULA VIDEOGRAVADA



Fonte: Videografia da aula da professora Amélia (2023).