

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

NAYARA RAMOS

**O PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE  
MULTIPLICAÇÃO À LUZ DA TEORIA HISTÓRICO-  
CULTURAL**

SÃO CARLOS-SP  
2026

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

NAYARA RAMOS

**O PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE  
MULTIPLICAÇÃO À LUZ DA TEORIA HISTÓRICO-  
CULTURAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de Mestra em Educação.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Wania Tedeschi

São Carlos-SP  
2026

Ramos, Nayara

O processo de apropriação do conceito de multiplicação  
à luz da Teoria Histórico-cultural / Nayara Ramos --  
2026.  
156f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São  
Carlos, campus São Carlos, São Carlos  
Orientador (a): Wania Tedeschi  
Banca Examinadora: Wellington Lima Cedro, Paulo  
Cezar de Faria  
Bibliografia

1. Multiplicação. 2. Situação desencadeadora de  
aprendizagem. 3. Teoria da atividade. I. Ramos, Nayara.  
II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática  
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180

---

## Folha de Aprovação

---

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Nayara Ramos, realizada em 09/02/2026.

### Comissão Julgadora:

Profa. Dra Wania Tedeschi (UFSCar)

Prof. Dr. Wellington Lima Cedro (UFG)

Prof. Dr. Paulo Cezar de Faria (UFSCar)

*Àqueles que, em diferentes contextos, contribuem para a construção e o fortalecimento da educação pública de qualidade.*

## AGRADECIMENTOS

Embora esta dissertação leve o meu nome em sua autoria, ela é o resultado de uma construção coletiva, tecida por muitas mãos e afetos. Nomear cada pessoa que contribuiu para este percurso é um desafio, dado o risco de que alguma lembrança importante escape. Assim, para abraçar a todos, sigo uma ordem cronológica de afeto e convivência, começando pelos pilares mais antigos de minha vida até as relações estabelecidas recentemente, valorizando a importância única de cada um e consciente de que todos foram essenciais para a concretização desta etapa de minha formação.

Aos meus pais, Zulmerinda e Idenan pelo apoio constante e por serem a base de tudo o que conquistei desde o início da minha caminhada. À minha irmã Nathaly (*in memoriam*), cujo amor e memória continuam a me guiar e a me dar forças em cada passo dado.

Ao meu companheiro Ricardo, por ser meu porto seguro e meu maior incentivador. Obrigada pela parceria incansável, por acolher minhas angústias e por caminhar ao meu lado em cada etapa desta jornada, transformando as dificuldades em aprendizado. Sua presença e seu amor foram o que me sustentaram para que este sonho se tornasse real. Assim como sua família, pelo carinho e atenção.

Às minhas amigas, pelo apoio de longa data, pela escuta nos momentos de desabafo e por celebrarem comigo cada pequena vitória ao longo destes anos. Ter vocês por perto, mesmo que a distância, tornou a jornada mais leve.

Aos meus alunos(as) e suas famílias, que dão sentido e vida a cada página escrita aqui e são a razão de ser deste trabalho. Agradeço pela parceria e por permitirem que eu caminhasse ao lado de vocês. Foi na convivência diária com cada um que compreendi os verdadeiros desafios e as maiores alegrias de ensinar e aprender.

Aos meus colegas de trabalho, que fizeram o cotidiano escolar acontecer com tanta dedicação. O apoio de vocês foi fundamental para que eu pudesse conciliar os desafios do trabalho com as exigências desta pesquisa. Um agradecimento especial às minhas companheiras, professoras parceiras, nossa convivência diária, as trocas de saberes e o apoio mútuo foram um grande suporte, permitindo-me dividir as dores e celebrar as alegrias que só a profissão docente nos proporciona.

À Secretaria Municipal de Educação, bem como à direção e coordenação da escola onde atuei durante esta pesquisa, pelo apoio e por facilitarem os caminhos para que a prática profissional e a investigação científica pudessem caminhar juntas.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa GPEFCom - Formação Compartilhada de Professores, Escola e Universidade - pelas leituras compartilhadas, pelas conversas e pelo acolhimento acadêmico.

À minha orientadora Profa. Dra. Wania Tedeschi, pela condução ética, firme e, acima de tudo, cuidadosa. Expresso minha profunda gratidão por compartilhar seu vasto conhecimento e por guiar este percurso com tanta sensibilidade, respeitando meus tempos e incentivando minhas descobertas. Suas palavras de incentivo nos

momentos de incerteza e sua crença no meu potencial foram luzes fundamentais para que este trabalho florescesse. Mais que uma orientadora, é, para mim, uma referência de inspiração.

Aos membros da banca examinadora, pelas leituras atentas, críticas construtivas e pelas valiosas contribuições oferecidas desde a qualificação. Agradeço imensamente pelo tempo dedicado à leitura deste trabalho, pelo diálogo generoso e pelas provocações que me permitiram olhar para minha própria prática e para esta pesquisa sob novas e enriquecedoras perspectivas. Suas considerações foram fundamentais para o amadurecimento desta pesquisa e para o meu crescimento enquanto pesquisadora.

Ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da UFSCar (PPGPE), por proporcionar o espaço de formação e reflexão crítica necessário para a realização deste trabalho. Agradeço também aos professores por nos instigarem ao pensamento teórico e científico, e aos colegas pela construção coletiva de saberes.

A todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para que esta dissertação se tornasse realidade, muito obrigada!

*“Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”*

Paulo Freire, 1996, p.23

## RESUMO

O presente trabalho teve como ponto central a aprendizagem do conceito de multiplicação a partir de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA). Visando responder a questão de pesquisa “como ocorre a apropriação do conceito de multiplicação por estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental (EFI) a partir da realização de SDAs?”, o presente trabalho apresentou como objetivos identificar e analisar os procedimentos e estratégias utilizadas pelos estudantes para resolver os problemas das SDAs envolvendo a multiplicação, bem como identificar o que as ações dos estudantes revelam sobre a apropriação do conceito de multiplicação enquanto desenvolvem as SDAs, tendo como aporte teórico a Teoria da Atividade. Trata-se de uma pesquisa qualitativa de cunho descritivo e interpretativo. A partir de uma situação emergente do cotidiano, foram elaboradas quatro SDAs que contemplaram os seguintes nexos conceituais da multiplicação: soma de parcelas iguais, proporcionalidade, combinatória e disposição retangular, que buscaram promover ações dos estudantes no sentido de solucionar problemáticas que puderam, a partir desse movimento, oportunizar formulações e reformulações conceituais, sínteses e outras ações geradas por motivos de aprendizagem estabelecidos pelos estudantes durante as interações. Participaram da pesquisa sete estudantes do 4º ano do EFI de uma escola municipal, de período integral, localizada no interior do Estado de São Paulo. O desenvolvimento das SDAs se deu no período da tarde, como uma proposta de oficina de Matemática e foi desenvolvida em quatro encontros, em média três horas-aula cada, totalizando aproximadamente 12 horas-aula. Os instrumentos para a coleta de dados foram anotações em diário de campo com observações da pesquisadora, gravações em áudios e vídeos e materiais como folhas de respostas dos estudantes relacionadas às ações realizadas. Para análise dos dados foram criados episódios que evidenciaram o processo de apropriação do conceito de multiplicação pelos participantes. Os dados revelaram que os participantes apresentaram diferentes estratégias e níveis de compreensão para o conceito de multiplicação e, dessa forma, muitos estudantes ainda se encontram na fase de desenvolvimento do pensamento teórico. Assim, pode-se concluir que são necessárias novas atividades junto aos estudantes, a fim de contribuir para que esses avancem do pensamento empírico para o pensamento teórico. Como parte dos resultados deste trabalho foi desenvolvido um *E-book* voltado a professores que atuam nos anos iniciais do EFI com foco na aprendizagem do conceito de multiplicação a partir de Atividade Orientadora de Ensino e de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem.

**Palavras-chave:** Multiplicação. Situação Desencadeadora de Aprendizagem. Teoria da Atividade.

## ABSTRACT

This study focused on the learning of the concept of multiplication through Learning-Triggering Situations (LTS). In order to address the research question “How does the appropriation of the concept of multiplication by fourth-grade elementary school students occur through the implementation of LTS?”, the study aimed to identify and analyze the procedures and strategies used by students to solve multiplication-related problems proposed in the LTS, as well as to examine what students’ actions reveal about the appropriation of the concept of multiplication as they engage in these situations, grounded theoretically in Activity Theory. This is a qualitative study with a descriptive and interpretive approach. Based on an everyday emergent situation, four LTS were designed encompassing the following conceptual nexuses of multiplication: repeated addition, proportionality, combination, and rectangular arrangement. These situations sought to promote student actions aimed at solving problem situations which, through this process, could foster conceptual formulations and reformulations, syntheses, and other actions generated by learning motives established by the students during interactions. Seven fourth-grade students from a full-time municipal elementary school located in the interior of the state of São Paulo participated in the study. The LTS were implemented during after-school hours, in the afternoon period, as part of a mathematics workshop, and were carried out over four meetings, each lasting approximately three class hours, totaling about twelve class hours. Data collection instruments included field notes with the researcher’s observations, audio and video recordings, and student-produced materials, such as response sheets related to the actions performed. For data analysis, episodes were constructed that highlighted the process of appropriation of the concept of multiplication by the participants. The findings revealed that the participants employed different strategies and demonstrated varying levels of understanding of the concept of multiplication; thus, many students are still in the developmental phase of theoretical thinking. Thus, it can be concluded that further learning activities with students are necessary in order to support their gradual transition from empirical thinking to theoretical thinking. As part of the outcomes of this study, an e-book was developed for teachers working in the early years of elementary education, focusing on the learning of the concept of multiplication through Guiding Teaching Activity and Learning-Triggering Situations.

**Keywords:** Multiplication; Learning-Triggering Situation; Activity Theory.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Relação entre as atividades de ensino e atividades de aprendizagem.....	32
Figura 2. Partes do corpo associados aos números .....	40
Figura 3. Representação de unidades, dezenas, centenas e milhares com as mãos .....	41
Figura 4. Exemplo de multiplicação realizado com as mãos .....	42
Figura 5. Tábula Plimpton 322 .....	43
Figura 6. Parte do papiro de Rhind .....	44
Figura 7: Operações envolvendo multiplicação por sucessivas duplicações. ....	45
Figura 8. 1ª etapa do método russo utilizado na multiplicação. ....	46
Figura 9. Método chinês da multiplicação.....	47
Figura 10. Diagrama em rede .....	48
Figura 11. Multiplicação utilizando o método de Napier .....	49
Figura 12. Exemplo de multiplicação envolvendo adição de parcelas iguais .....	50
Figura 13. Exemplo de multiplicação envolvendo proporcionalidade .....	51
Figura 14. Exemplo de multiplicação envolvendo disposição retangular .....	52
Figura 15. Exemplo de multiplicação envolvendo combinatória .....	52
Figura 16: Resolução individual da E7-SDA1 .....	80
Figura 17: Resolução individual da E3-SDA1 .....	82
Figura 18: Resolução individual da E5-SDA1 .....	84
Figura 19: Resolução individual da E1-SDA 1 .....	88
Figura 20: Resolução individual da E1-SDA 1 .....	89
Figura 21: Resolução individual do E2-SDA 2.....	90
Figura 22: Resolução individual do E2-SDA2.....	91
Figura 23: Resolução individual da E1-SDA3.....	94
Figura 24: Resolução individual da E3-SDA 3.....	95
Figura 25: Resolução individual da E5-SDA3.....	96
Figura 26: Resolução individual do E4-SDA3.....	97
Figura 27: Resolução coletiva do G1-SDA3 .....	99
Figura 28: Resolução coletiva do G2-SDA3 .....	101
Figura 29: Resolução individual do E4-SDA4.....	103
Figura 30: Resolução individual da E1-SDA4.....	104
Figura 31: Resolução individual do E3-SDA4.....	105
Figura 32: Resolução coletiva do G1-SDA4 .....	107
Figura 33: Resolução coletiva do G2-SDA4 .....	108
Figura 34: Resolução individual do E2-SDA1.....	115
Figura 35: Resolução individual da E5-SDA1 .....	117

## LISTA DE SIGLAS

AOE	– Atividade Orientadora de Ensino
BDTD	– Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	– Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EFI	– Ensino Fundamental I
EFII	– Ensino Fundamental II
E1	– Estudante 1
E2	– Estudante 2
E3	– Estudante 3
E4	– Estudante 4
E5	– Estudante 5
E6	– Estudante 6
E7	– Estudante 7
GPEFCom	– Grupo de Pesquisa Formação Compartilhada de Professores - Escola e Universidade
G1	– Grupo 1
G2	– Grupo 2
IFSP	– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
P.	– Pesquisadora
SCIELO	– Scientific Electronic Library Online
SDA	– Situação Desencadeadora de Aprendizagem
THC	– Teoria Histórico-Cultural
UFSCar	– Universidade Federal de São Carlos
UNESP	– Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

## SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO .....	13
1.1	Revisão bibliográfica .....	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	23
2.1	Necessidades e motivos na Teoria de Atividade .....	23
2.2	Atividade Orientadora de Ensino .....	30
2.3	Situações Desencadeadoras de Aprendizagem .....	35
2.4	O conceito de multiplicação: origens históricas e métodos de resolução ...	38
2.5	Ideias envolvidas na operação de multiplicação. ....	50
2.6	Teoria da Atividade de Estudo .....	54
3	METODOLOGIA DA PESQUISA .....	65
3.1	Caracterização dos participantes .....	66
3.2	Metodologia de Ensino .....	67
<b>3.2.1</b>	<b>Atividade Orientadora de Ensino .....</b>	<b>68</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Situação Emergente do Cotidiano: Organização da Semana das Crianças</b>	<b>69</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Situações Desencadeadoras de Aprendizagem .....</b>	<b>70</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Desenvolvimento das SDAs .....</b>	<b>72</b>
3.3	Instrumentos para obtenção dos dados .....	73
3.4	O conceito de isolado para análise das informações .....	75
3.5	Produto educacional .....	77
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	78
4.1	Episódio 1 - Soma e multiplicação: evidências de pensamentos empíricos .....	79
4.2	Episódio 2 - Diversas estratégias para compreender a multiplicação: desenhos e abstrações. ....	93
4.3	Episódio 3 - Ações e motivos no desenvolvimento das atividades .....	114
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	120
	REFERÊNCIAS .....	124
	APÊNDICE A – Descrição das situações desencadeadoras de aprendizagem	133
	APÊNDICE B – Descrição do roteiro de observação dos encontros .....	139
	APÊNDICE C - Materiais de registro escrito distribuídos durante as SDAs .....	141
	APÊNDICE D – Termo de consentimento livre e esclarecido .....	150
	APÊNDICE E – Termo de assentimento .....	154

## 1 APRESENTAÇÃO

O início da minha trajetória profissional partiu do desejo de seguir a profissão docente e essa busca materializou-se quando pude realizar a formação em Licenciatura em Pedagogia, finalizada no ano de 2012, na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) campus Araraquara. Esse período foi marcado por dedicação aos estudos, viagens até o campus, momentos de alegria, amizades e aprendizagens conquistadas ao longo do caminho.

Após realizar a graduação em Pedagogia, ingressei como professora na Rede Pública de Ensino no ano de 2015 na Educação Infantil, com contrato temporário, atuando também no ano de 2016. Porém, apenas em 2017 ingressei como professora efetiva do Ensino Fundamental I (EFI) em uma escola municipal localizada em um município do interior do Estado de São Paulo.

Desde o início dessa trajetória me interessei em buscar formas de atuação que estimulassem os estudantes a aprenderem. Nessa época não conhecia com profundidade a Teoria Histórico-Cultural (THC) e utilizava a expressão “motivação” compreendendo-a no sentido do senso comum, acreditando que ao longo das aulas conseguiria motivar os estudantes tentando utilizar uma linguagem simples e reproduzindo ações de professores que me inspiraram durante a minha trajetória escolar. Porém, a realidade não foi assim.

Desde o início da prática docente, pude perceber a desmotivação de alguns estudantes, gerando incertezas e dificuldades nos processos de ensino e aprendizagem, principalmente relacionados à Matemática, o que foi aos poucos interferindo na minha motivação para lecionar.

O tempo da graduação foi importante para o aprendizado de conhecimentos teóricos importantes, mas ao concluí-la senti que faltava algo que me guiasse para o desenvolvimento de estratégias e ações didáticas que resultassem no despertar do interesse dos estudantes.

Nesse sentido, realizei cursos de formação continuada a fim de suprir essa lacuna. Entre os principais, destaco a Especialização em Saberes e Práticas para o Ensino Fundamental I, obtida no ano de 2018 pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) e a Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional, obtida no ano de 2023 pela Universidade Federal de São

Carlos (UFSCar). Esta última especialização oportunizou a aproximação em estudos sobre as dificuldades de aprendizagem de Matemática em atendimentos psicopedagógicos, conhecer fatores que podem influenciar no processo de aprendizagem e possíveis estratégias de atendimento, fortalecendo assim o meu interesse em estudar processos de ensino relacionados à Matemática.

Embora esses cursos tenham me auxiliado consideravelmente, ainda sentia necessidade de aprofundamento, no sentido de buscar estratégias que pudessem despertar o interesse dos estudantes. Durante as aulas de Matemática que ministrava, percebi diversas lacunas na aprendizagem dos estudantes relacionadas a conceitos básicos, tais como o conceito de valor posicional e a realização de operações básicas. Assim como, dificuldades para relacionar conceitos e operações matemáticas como estratégias de resolução de situações. Diante disso, cada vez mais refletia sobre como, em meu papel docente, poderia auxiliá-los a superar essas dificuldades.

Essas indagações se intensificaram levando-me a buscar a formação em nível de mestrado no Programa de Pós-graduação Profissional em Educação da UFSCar. Submeti uma proposta inicial de pesquisa, que buscava relacionar o ensino de Matemática à motivação dos estudantes. O período vivenciado desde a ideia inicial a ser pesquisada até o término do processo seletivo de ingresso no Mestrado Profissional foi intenso e de muitas dúvidas, mas também de aprendizados e amadurecimento, permitindo-me compreender mais sobre como iniciar uma pesquisa científica. Tais caminhos culminaram na aprovação no processo seletivo do programa.

Partindo da dificuldade em despertar o interesse dos estudantes durante as aulas, principalmente de Matemática, surgiu a ideia de pesquisar algo atrelado à motivação. Inicialmente, busquei referenciais que pudessem subsidiar o aspecto motivacional dos estudantes. No entanto, ao iniciar as disciplinas e ingressar no Grupo de Pesquisa Formação Compartilhada de Professores - Escola e Universidade (GPEFCom), o percurso teórico foi redefinido, voltando-se à perspectiva da THC.

No sentido de buscar fundamentos que direcionassem a uma melhor organização do ensino, de tal maneira que pudesse potencializar a geração de motivos pessoais de aprendizagem nos estudantes, a linha teórica a embasar a presente dissertação teria que considerar o ensino e a aprendizagem como um

processo no qual professores e estudantes estão envolvidos em ensinar e aprender, e nessa perspectiva, a THC auxiliou-me a compreender os processos do desenvolvimento dos indivíduos, considerando os aspectos sociais e históricos envolvidos.

As vivências oportunizadas nas atividades do curso, como nas disciplinas cursadas, em eventos, no grupo de pesquisa, nos momentos de orientação e no exame de qualificação, me auxiliaram na lapidação do tema do trabalho, assim como, na elaboração da questão de pesquisa. Apesar de várias questões que relacionadas às minhas práticas profissionais e ao público que atendo em meu trabalho me direcionarem a seguir o tema motivação, aspectos voltados às subjetividades envolvidas na pesquisa com o público infantil, no que tange ao levantamento e a identificação dos motivos de aprendizagem individuais e coletivos, trouxeram uma nova perspectiva, ainda vinculada aos motivos, porém redirecionada às atividades dos estudantes em seus processos de aprendizagem.

Após readaptações do projeto de pesquisa, uma nova questão de pesquisa surgiu, voltada para a investigação sobre a apropriação do conceito de multiplicação pelos estudantes do EFI, na perspectiva do trabalho envolvendo a Teoria da Atividade de Estudo de Davidov (1999). A atividade de estudo está diretamente ligada aos motivos que conduzem os estudantes a aprender e, esses motivos, por sua vez, são essenciais porque orientam as ações dos estudantes, dentro de uma proposta de ensino intencionalmente planejada visando à aprendizagem. Dessa forma, a presente pesquisa pode contribuir no sentido de identificar relações entre as ações de estudo, os motivos e os processos de apropriação do conceito de multiplicação.

A aprendizagem de Matemática caracteriza-se como parte fundamental na vida em sociedade. No entanto, apesar da sua importância, autores como Oliveira, Negreiros e Neves (2015) e Chacón (2003) destacam que a aprendizagem de Matemática pode ser considerada de difícil compreensão por parte dos estudantes, levando-os a apresentar emoções e crenças que podem gerar menor interesse na aprendizagem de conteúdos que constituem este componente curricular.

Observando que o interesse dos estudantes é parte fundamental do processo de ensino e aprendizagem, os motivos pelos quais os estudantes se propõem ao aprendizado possui relevância. Assim, a organização do ensino por parte do professor necessita incluir o planejamento de estratégias no sentido de

envolver seus estudantes, ou seja, conduzindo-os ao despertar de motivos para a realização de ações que propiciem a apropriação de conceitos, em um contexto formativo, coletivo e colaborativo.

Nessa perspectiva, no ambiente educacional, tal movimento remete à palavra motivação. No entanto, essa palavra muitas vezes é utilizada com superficialidade, apenas para indicar uma vontade ou simples desejo. Falas corriqueiras como: “é necessário motivar”, “motivação impulsiona o aprendizado”, “para aprender tem que haver motivação”, entre outras, mesmo sendo um aspecto importante no processo de ensino e aprendizagem, acabam tornando-se apenas discursos vazios, pois não explicitam caminhos ou elementos que apresentem, com clareza, como essa motivação anunciada integra esse processo e como pode ser contemplada em propostas de ensino.

Diante desse contexto, faz-se fundamental pesquisar, planejar e desenvolver práticas que, intencionalmente, sejam capazes de despertar o interesse dos estudantes pela Matemática. Um caminho possível, adotado nesta pesquisa, é o planejamento das ações de ensino, por meio de Atividades Orientadoras de Ensino (AOE) com a proposição de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA), buscando alinhar as práticas de ensino e os conteúdos de aprendizagem ao despertar do interesse dos estudantes, para que, desse interesse, possam ser promovidas Atividades de Estudo com potencial de oportunizar a apropriação de conceitos. Informações mais precisas sobre os aspectos teóricos que norteiam essa investigação, tais como AOE e SDA, serão apresentadas na seção 2.

A organização do ensino a partir da AOE aliada a SDAs pode promover a aprendizagem dos estudantes a partir do desenvolvimento de Atividades. Nesta proposta, compreendemos a ideia de Atividade na perspectiva de Leontiev (2017) e Davidov<sup>1</sup> (1999), que a consideram não apenas como um simples conjunto de ações, mas como um processo complexo impulsionado por necessidades e emoções, capaz de promover o desenvolvimento do indivíduo em sociedade.

No âmbito escolar, a Atividade de Estudo é potencializadora da assimilação e apropriação de conceitos, visto que, de acordo com Davidov (1999), a organização do aprendizado dos conhecimentos e habilidades sob a forma de

---

<sup>1</sup> Neste trabalho, a grafia do nome do autor foi mantida conforme apresentada em cada referência consultada; desse modo, ao longo do texto, poderão aparecer as seguintes grafias: Davidov, Davydov e Davídov.

Atividade de Estudo é o que pode gerar mudanças na aprendizagem dos estudantes.

Segundo Davidov (1999), a Atividade, como conceito filosófico-pedagógico, é a transformação criativa da realidade vigente associando-a ao trabalho:

a forma original desta transformação é o trabalho. Todos os tipos de atividade material e espiritual do homem – são derivados do trabalho e carregam em si um traço principal – a transformação criativa da realidade, e ao final também do próprio homem (Davidov, 1999, p.1).

Para Davidov (1999), a estrutura de uma atividade, na perspectiva de Leontiev (2017), apresenta os seguintes elementos: as necessidades e os motivos que a impulsionam, os objetivos a serem alcançados, as condições, os recursos disponíveis e as ações e operações utilizadas em sua realização.

Dessa forma, Davidov (1999) salienta que tais aspectos permeiam a Atividade de Estudo, uma vez que apresentam os elementos do conceito geral de Atividade, possuem um conteúdo de objeto específico e, tem como obrigatoriedade o princípio criativo e transformador. Uma observação de Davidov (1999) a esse respeito é que ao não contemplar a estrutura mencionada, não é possível afirmar que há uma Atividade de Estudo, visto que esta estará incompleta, e traz uma crítica ao comentar que é possível observar tal incompletude recorrentemente em escolas. Assim, a organização da Atividade de Estudo mostra-se crucial, uma vez que “a criança assimila um certo material sob a forma de atividade de estudo somente quando ela tem uma necessidade e motivação interior para tal assimilação” (Davidov, 1999, p. 2).

É comum professores se depararem com questionamentos dos estudantes, tais como: “professor, por que preciso aprender isso?”, “qual a importância dessa matéria na minha vida?”, “pra que fazer essas operações?”, entre outros. Estes e outros questionamentos podem surgir por conta do distanciamento entre aquilo que é tarefa escolar e o cotidiano dos estudantes, sobre isso, Chizzotti (1992, p.87-88) identifica o cotidiano como “questões do dia a dia, pelas questões mais rotineiras que compõem os acontecimentos diários da vida e os significados que as pessoas vão construindo, nos seus hábitos, nos rituais em que celebram no recinto doméstico ou da sala de aula”.

Assim, Andrade (2018, p. 243) enfatiza que muitos estudantes enfrentam dificuldades em Matemática, sendo muito comum ouvir expressões do tipo: “eu não

aprendo', 'não me entra na cabeça' ou 'não dou conta'". A autora destaca que, de forma geral, o ensino de Matemática ainda é carregado de métodos tradicionais, com propostas que valorizam apenas a memorização de fórmulas, regras, problemas descontextualizados, entre outros. Para ela, é preciso superar essa concepção tradicional de ensino e, nesse contexto, cabe ao professor criar condições e meios para que os estudantes aprendam.

Na organização e no planejamento do ensino é importante considerar o contexto dos estudantes e as relações sociais e históricas da área do conhecimento, a fim de superar o ensino esvaziado de sentido, focado apenas no aprendizado mecanizado e distante da realidade do aluno. Dessa forma, planejar o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos a partir de elaborações ligadas ao movimento lógico e histórico do conceito, junto às necessidades de aprendizagem dos educandos é um caminho a ser explorado.

Diante disso, buscando traçar uma proposta de ensino que oportunizasse uma investigação sobre a apropriação do conceito da multiplicação por parte de estudantes dos anos iniciais do EFI, esta pesquisa embasou-se na Teoria da Atividade, por meio do planejamento de SDAs voltadas a uma situação emergente do cotidiano.

A escolha do objeto do conhecimento, compartilhado a partir de SDAs, se deu pela importância do conceito de multiplicação para a formação dos estudantes, levando em consideração que é parte do currículo obrigatório no componente curricular de Matemática e é fundamental para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Assim, o presente trabalho busca responder a seguinte questão de pesquisa: como ocorre a apropriação do conceito de multiplicação por estudantes do 4º ano do EFI a partir da realização de SDAs?

Dessa forma, como objetivo geral, pretendeu-se analisar o processo de apropriação do conceito de multiplicação pelos estudantes do 4º ano do EFI ao resolver problemas propostos em SDAs a partir de uma situação emergente do cotidiano. Desvelando-se assim os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Identificar e analisar os procedimentos e estratégias utilizadas pelos estudantes para resolver os problemas das SDAs envolvendo a multiplicação e;

- ✓ Identificar o que as ações dos estudantes revelam sobre a apropriação do conceito de multiplicação enquanto desenvolvem as SDAs.

A fim de responder à questão de pesquisa, foram elaboradas SDAs que contemplaram os nexos conceituais da multiplicação: adição de parcelas iguais, proporcionalidade, combinatória e disposição retangular; por meio de uma situação emergente do cotidiano.

No tópico a seguir será apresentada uma revisão bibliográfica referente à presente pesquisa.

### **1.1 Revisão bibliográfica**

Visando encontrar trabalhos na literatura que, de alguma forma apresentam semelhanças com a presente pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica nas seguintes bases de dados: Portal de Periódicos da Capes, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Google acadêmico. Foi utilizada a seguinte combinação de termos para a busca: "multiplicação" AND "Ensino Fundamental" AND "situações desencadeadoras" OR "situação desencadeadora" OR "situação-problema" AND "atividade de estudo" OR "teoria de Davidov".

Como critérios de inclusão foram selecionados trabalhos publicados em anais de congressos, dissertações e teses que envolveram a aprendizagem do conceito de multiplicação nos anos iniciais do EFI, no período de 2015 a 2025, tendo como referenciais a Teoria da Atividade, a AOE, Situações Desencadeadoras de Aprendizagem e a Teoria da Atividade de Estudo de Davidov. Como critério de exclusão, foram desconsiderados para análise publicações que envolviam o conceito de multiplicação sem qualquer relação com a THC e trabalhos envolvendo outros níveis de Ensino, como Médio e Superior (cursos de formação de professores).

Ao todo foram levantados 74 trabalhos, sendo 37 no portal da CAPES, 1 na BDTD e 36 no Google Acadêmico. A partir da leitura do resumo deles, foram selecionados 12 que apresentaram mais similaridades em relação a presente pesquisa, dessa forma, que abordaremos a seguir.

Silvestre, Macedo e Zanetti (2016) apresentaram uma proposta de minicurso voltada a estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental II, que abordou conceitos

algébricos por meio da utilização de um jogo, tendo como aporte teórico a THC e a AOE. Os autores destacaram que tal abordagem pode ser importante para criar necessidades e motivos junto aos estudantes, de tal forma que entrem em Atividade de Estudo.

Souza, Andrade e Martins (2020) desenvolveram uma pesquisa com estudantes do 5º ano do EFI cujo foco foi analisar as contribuições do ambiente computacional para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos estudantes. Os autores destacaram que a SDA oportunizou a aprendizagem de conhecimentos matemáticos, visto que a tecnologia digital permeia a história e o contexto social dos estudantes.

Pozebon, Klein e Noro (2020) buscaram indícios de apropriação dos conceitos de capacidade e volume junto a estudantes do 4º ano do EF, a partir de uma SDA. Durante as atividades, os estudantes tiveram a oportunidade de manipular caixas de diferentes tamanhos, a fim de contribuir para a compreensão da situação. As autoras destacam que os participantes estabeleceram relações entre os conceitos de volume e capacidade e, dessa forma, apresentaram indícios de aprendizagem.

Santos, Arrais e Moraes (2021) desenvolveram uma pesquisa cujo foco foi investigar a contribuição do jogo de boliche para o ensino de conceitos matemáticos para os anos iniciais do EFI, a partir da elaboração de uma SDA, tendo como referenciais a THC e a Teoria da Atividade. Para os autores, a SDA contribuiu para a problematização da dimensão histórica, propiciando oportunidade para o desenvolvimento do pensamento teórico pelos estudantes.

Back e Rosa (2022) relataram uma pesquisa desenvolvida com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II voltada à aprendizagem do conceito de ângulo, por meio do desenvolvimento de SDAs envolvendo jogos, alinhada as ideias de Davidov como referencial teórico. Para os autores, foi possível constatar evidências relacionadas ao desenvolvimento do pensamento teórico nos estudantes.

Braga e Rosa (2022) desenvolveram uma pesquisa com estudantes privados de liberdade, matriculados na Educação de Jovens e Adultos, cujo foco foi investigar o movimento do pensamento matemático ligado ao conceito de multiplicação, tendo como referenciais a Teoria de Davidov e da AOE. Os autores enfatizam que os estudantes, mesmo desenvolvendo as atividades à distância por conta da pandemia e privados de liberdade conseguem aprender coletivamente,

desde que o planejamento e as condições sejam adequados.

Guillen e Sousa (2022) desenvolveram uma pesquisa com estudantes do 5º ano do EFI, a partir da apresentação de uma situação emergente do cotidiano envolvendo o conceito de multiplicação. As autoras destacam que os estudantes conseguiram construir o conceito e fazer generalizações para outros contextos, o que evidencia a aprendizagem de multiplicação pelos participantes.

Silvestre e Silva (2022) realizaram uma pesquisa cujo foco consistiu nas ações dos estudantes que indicassem a apropriação do conceito de fração, a partir do jogo 'Percorrendo o tempo com as frações', tendo como base a THC. Essa proposta foi desenvolvida em estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental II e os autores evidenciaram a importância do jogo na interação e na socialização entre os estudantes, o que contribuiu para o pensamento e a apropriação do conceito.

Dias e Silva (2022) desenvolveram uma pesquisa com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II, a partir da apresentação de uma SDA, cujo foco foi investigar o movimento de construção de conceitos matemáticos presentes no quadrante geométrico, instrumento muito utilizado no século XVI em diversas áreas, como navegação, leitura de medidas, na astronomia, na área militar, entre outras. Para as autoras, trabalhar os conceitos vinculados a história propiciou a apropriação da significação do objeto pelos estudantes e, conseqüentemente contribuiu para a apropriação dos conceitos abordados, destacando o seu potencial didático na aprendizagem dos estudantes.

Rosa *et al.* (2024) analisaram a apropriação do conceito de multiplicação por estudantes do 4º ano do EFI, a partir do desenvolvimento de uma história virtual do conceito, adaptada da obra do Harry Potter. Para os autores, os resultados evidenciaram que as situações apresentadas ao longo do trabalho propiciaram a abstração geral do conceito de multiplicação e, conseqüentemente, a sua aplicação em outros contextos, indicando indícios de apropriação do conceito pelos participantes.

Magalhães, Villória e Mendoza (2024) analisaram a estratégia de resolução de problemas envolvendo o conceito de multiplicação junto a estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II, tendo como aporte teórico a THC. Para esses autores, os resultados evidenciaram que mesmo diante de certas dificuldades, os estudantes conseguiram desenvolver habilidades para resolver operações envolvendo a multiplicação.

Silva (2024) realizou uma pesquisa junto a estudantes do 1º ano do EFI, a partir da apresentação de uma SDA envolvendo um jogo, a fim de abordar o conceito de agrupamento, tendo como referenciais teóricos a THC e a AOE. Segundo a autora, os resultados apontaram indícios de aprendizagem de alguns conceitos matemáticos, enfatizando a relevância de trabalhar os conteúdos por meio desses referenciais.

Embora tenham sido excluídos da relação dos trabalhos selecionados, é importante destacar um número significativo de pesquisas envolvendo a temática desta pesquisa e a formação de professores, entre os quais destacam trabalhos de Ferreira, Silva e Cedro (2021); Rosa e Becker (2021), Rosa, Garcia e Lunardi (2021), Rosa e Fontes (2022), Rosa e Marcelo (2022), Santos e Moretti (2022), Sousa (2022), Silva e Silvestre (2023), Oliveira e Souza (2023) e Smith Angelo e Moretti (2023). Isso é muito importante, visto que ao se deparar com as potencialidades de trabalhar os conteúdos matemáticos por meio da THC, bem como dos seus desdobramentos, como a Teoria da Atividade, aumenta a probabilidade dos licenciandos utilizarem essas estratégias em sua futura prática pedagógica, contribuindo para melhorar a aprendizagem de Matemática dos estudantes.

O levantamento bibliográfico permitiu constatar a presença de poucos trabalhos na literatura que se relacionam com esta pesquisa em termos de público-alvo, apropriação do conceito de multiplicação e a utilização do referencial teórico. Assim, espera-se que a presente pesquisa possa se somar as demais e contribuir para a ampliação e enriquecimento das discussões a respeito do Ensino de Matemática nos anos iniciais do EFI.

O presente trabalho está dividido em seções. Na seção 1 foi realizada a apresentação do trabalho, com detalhes gerais e uma revisão bibliográfica sobre a temática desta Pesquisa. Na seção 2 será discutido o referencial teórico que embasou a Pesquisa. Nele, serão abordados tópicos importantes para a compreensão deste trabalho, como as necessidades e os motivos na Teoria da Atividade, a AOE, as SDAs e o conceito de multiplicação. A seção 3 trata da metodologia, apresentando os participantes, a proposta de AOE construída, as SDAs desenvolvidas a partir de uma situação emergente do cotidiano e a dinâmica de desenvolvimento das SDAs. Na seção 4, são apresentados os resultados e a discussão dos dados obtidos ao longo da execução das SDAs; na seção 5,

apresentam-se as considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão discutidos os referenciais teóricos que embasaram a pesquisa. A teoria da Atividade auxiliará na compreensão de como se dá a evolução do ser humano por meio do desenvolvimento de atividades, mediadas socialmente e culturalmente e, durante a sua discussão serão destacadas a importância da AOE, das SDAs e da Teoria da Atividade de Estudo.

### 2.1 Necessidades e motivos na Teoria de Atividade

Por motivo Leontiev (2017, p. 346) define "aquilo que se refletindo no cérebro do homem excita-o a atuar e dirige essa atuação à satisfação de uma necessidade determinada". Como descrito por Leontiev (2017), o organismo do animal com funções psíquicas superiores estimula-se para determinada ação com a finalidade de suprir suas necessidades e, estas necessidades, de acordo com o autor citado, possuem os seguintes traços<sup>2</sup>, elencados a seguir:

- ✓ Primeiro e principal traço: toda necessidade tem um objetivo, exemplo: comer, beber, descansar, entre outros.
- ✓ Segundo traço: as necessidades se expressam diretamente pelo seu conteúdo objetivo refletido na realidade vivenciada, exemplo: necessidade de comer tem como conteúdo o alimento, necessidade de hidratar-se tem como conteúdo a água, necessidade de descansar tem como conteúdo deitar-se ou sentar-se.
- ✓ Terceiro traço: as necessidades se repetem e somente assim podem enriquecer seu conteúdo, exemplo: para suprir a necessidade de comer tem como conteúdo diversificada variedade de alimentos, para suprir a necessidade de hidratar-se tem como conteúdo variedade de bebidas,

---

<sup>2</sup> Exemplos extraídos do texto "As necessidades e os motivos da atividade" de Leontiev (1961), traduzido por Longarezi e Franco (2017).

necessidade de descanso tem como conteúdo diversificadas formas de repouso.

- ✓ Quarto traço: reside no fato de que as necessidades vão evoluindo com o tempo e com as maneiras de atendê-las. Em um primeiro momento compreendemos o que é fundamental para a vida do indivíduo e, posteriormente, as necessidades vão se ampliando, à medida que novas podem surgir a partir das anteriores, sendo essa a lei mais geral do desenvolvimento das necessidades.

Além das necessidades básicas que movem os organismos, Leontiev (2017) salienta que as necessidades dos animais comuns são semelhantes às necessidades humanas básicas, porém, há diferenças entre elas no que tange ao objeto da necessidade e à forma de satisfazê-la, dado o desenvolvimento social humano.

Para Moretti e Marco (2024), a Teoria Histórico-Cultural, baseada em ideias marxistas, entende que o homem se torna verdadeiramente humano ao transformar o mundo e a si através do trabalho. As autoras destacam que é vivendo na sociedade e participando de atividades que o indivíduo vai se apropriando dos conhecimentos construídos ao longo do tempo pela humanidade.

De acordo com a THC, diferentemente dos demais animais que satisfazem suas necessidades básicas com objetos naturais, o ser humano, a partir do trabalho, modifica os recursos naturais, transformando-os em objetos que satisfazem suas necessidades movidos pela cultura desenvolvida socialmente, sendo denominadas como necessidades superiores de caráter social (Leontiev, 2017).

Leontiev (2017) destaca que o ser humano possui necessidades espirituais, que contemplam as necessidades estéticas, culturais, ideais, como a arte e os diversos conhecimentos acumulados historicamente pela sociedade. Para contemplar as necessidades espirituais, o supracitado autor traz as necessidades materiais superiores desenvolvidas pelo homem, como as ferramentas e os objetos criados pela humanidade, tais como: livros, vestimentas, objetos domésticos etc. E também, as necessidades funcionais superiores que se relacionam às necessidades espirituais e materiais, se referindo à necessidade de trabalhar, de relacionar-se socialmente, entre outras.

Leontiev (2017) destaca também que as condições humanas, influenciadas

pelas relações sociais e pelo lugar que o indivíduo ocupa dentro dessas relações, determinam as necessidades dos indivíduos. A fim de satisfazer as suas necessidades, o homem produz seus objetos a partir do trabalho e, isso proporciona o aparecimento de novas necessidades, e essa dinâmica pode ser estendida ao processo de aprendizagem. Os estudantes, ao se depararem com determinadas situações podem despertar motivos que os impulsionem a resolvê-las, atendendo assim as suas necessidades escolares. O êxito na resolução dessas situações pode contribuir para o surgimento de novas necessidades, contribuindo assim para o enriquecimento da aprendizagem dos conteúdos escolares.

Para Leontiev (2017), as necessidades do indivíduo se revelam como desejos e tendências. No entanto, enfatiza que uma necessidade proveniente de um desejo ou tendência não é necessariamente suficiente para que o indivíduo realize determinada atividade. É importante ressaltar que, no contexto do presente estudo, o termo atividade está diretamente ligado a parte fundamental da organização do ensino.

Para Grymuza e Rêgo (2014), o desenvolvimento de atividades pode proporcionar a aprendizagem de conceitos, porém, é importante mencionar que não é qualquer atividade que pode levar à aprendizagem. Para ser considerada uma atividade com esse fim, as autoras destacam que é necessário haver relação entre o meio e o atendimento de alguma necessidade do indivíduo.

Dessa forma, a Teoria da Atividade busca entender como ocorre o processo de assimilação de conhecimentos por meio do desenvolvimento de atividades apropriadas (Grymuza; Rêgo, 2014).

Para Leontiev (2017), o homem desenvolve suas funções psíquicas por meio das atividades que realiza, ou seja, por meio da transformação das atividades externas em internas. De forma complementar, Grymuza e Rêgo (2014) enfatizam que:

(...) atividade interna é a atividade externa transformada, e quando isso ocorre, a consciência social passa a ser consciência pessoal, e as significações começam a ter sentido pessoal, ligado diretamente aos motivos e às necessidades do homem. Apesar de a consciência pessoal ser formada pela consciência social, ela mantém valores particulares, pois nem todo sentido (pessoal) tem uma significação (social) (Grymuza; Rêgo, 2014, p.122).

Grymuza e Rêgo (2014) destacam que a transformação da atividade externa

em interna está diretamente ligada à necessidade, ao objeto e ao motivo. É o motivo, portanto, que vai impulsionar a ação do indivíduo na busca de satisfazer determinada necessidade, quando essa encontra um objeto que oriente a atividade.

De acordo com Leontiev (2017, p.45), “é indispensável que haja um objetivo que, respondendo à necessidade, seja o estímulo para atuar e lhe dê à ação uma direção concreta determinada, um fim”. No ser humano, esses objetivos podem vir na forma de representações ou imagens, pensamentos, conceitos e em ideias morais.

Alguns motivos correspondem a ações isoladas e outros não, podendo levar muito tempo até a sua conclusão. Por exemplo, de acordo com o que foi apresentado por Leontiev (2017), um indivíduo pode ter como motivo conseguir um diploma de Ensino Superior. Até a sua obtenção, precisa passar por uma série de ações, tais como realizar exames, estágio, etc. Cada ação tem como objetivo alcançar um fim parcial e, depois de um período atingir o motivo principal.

Leontiev (2017) também salienta que, de acordo com as condições de vida de um indivíduo, o mesmo motivo pode originar atos com fins diferentes, assim como atos iguais podem ser realizados por motivos diferentes. O autor exemplifica que em condições diferentes, diferentes indivíduos podem ingressar em uma instituição de ensino, ou seja, apresentam o mesmo motivo, porém, um pode precisar viajar da sua cidade até a Instituição, enquanto o outro pode se alojar no local para viver no meio estudantil. Dessa forma, destaca a importância de distinguir os motivos dos fins da ação.

Segundo Leontiev (2017), os motivos apresentam ampla variedade e podem ser diferenciados pelo tipo de necessidade e pela maneira como os conteúdos se manifestam. Em relação ao tipo, podem ser naturais ou superiores e, entre eles, materiais e espirituais. Já em relação à forma dos conteúdos pode se manifestar por meio de imagens, conceitos, pensamentos, entre outros.

Ainda de acordo com Leontiev (2017), para que um motivo gere atividade é necessária a criação de condições para que o indivíduo consiga planejar o fim correspondente e atuar no intuito de alcançá-lo. Na ausência dessas condições, o motivo não é efetivo e, dessa forma, não conduz a atividade que atenda às necessidades.

Grymuza e Rêgo (2014) ressaltam que a atividade, como parte da Teoria da Atividade, deve revelar um motivo para o aluno aprender. No entanto, para que isso

se concretize:

A atividade do professor deve estar focada nas necessidades dos seus alunos de modo que possa construir um sistema de operações voltado para uma ação que os motive a estudar e, por consequência, a aprender, dando-lhes condições propícias para o ensino, transformando os 'motivos-estímulos' em 'motivos formadores de sentido'. Assim, o objeto do aluno define-se no ato de estudar, e o objetivo do professor é alcançado (Grymuza; Rêgo, 2014, p.130).

Grymuza e Rêgo (2014) destacam também a importância de outros aspectos essenciais para que os conceitos sejam assimilados e internalizados pelos estudantes, que são as condições físicas e emocionais.

O termo "motivo" vem sendo amplamente apresentado neste estudo, diante disso, é importante fazer uma consideração a respeito. De acordo com Franco (2015), o termo motivo, em muitas ocasiões no contexto educacional brasileiro, se refere ao sujeito, sendo compreendido como sinônimo de "vontade". Porém, a autora destaca que, na literatura, esse termo apresenta diferentes interpretações e definições. Uma delas, compartilhada pela autora e foco desta pesquisa é a conceitualização do termo "motivo" como elemento de orientação na Teoria da Atividade, ou seja, de revelar o que move o estudante ao aprendizado.

Franco (2015) ressalta que dentro dessa perspectiva, as relações sociais e o contexto coletivo influenciam diretamente na compreensão do sentido que o indivíduo tem sobre determinada ação. Para a autora, "o que move o sujeito está intrinsecamente relacionado à sua posição como membro de uma dada coletividade" (Franco, 2015, p. 84). Então, faz-se necessário distinguir entre os motivos eficazes e ineficazes, de acordo com as condições preestabelecidas (Leontiev, 2017).

Assim, "Um gênero de motivos da atividade de estudo é geral e amplo (por exemplo, adquirir formação cultural, preparar-se para o trabalho futuro) ou de motivo particular e estreito (por exemplo, receber prêmios, não ter castigos)" (Leontiev, 2017, p. 49). Os gêneros gerais e amplos são constantes e não dependem de situações casuais, já os gêneros particulares e estreitos são algo em curto prazo e estão ligados a situações momentâneas. Leontiev (2017) destaca ainda, que quando esses gêneros atuam simultaneamente, forma-se um sistema único no qual cada um tem um papel distinto, o geral e amplo de promover um sentido determinado e o particular e estreito de promover uma ação imediata, direta.

No ambiente escolar, Leontiev (2017) ressalta a importância de o docente compreender os motivos dos atos dos estudantes, bem como, da conscientização

dos próprios estudantes sobre seus atos. Para o autor, é essencial que os motivos sejam conscientes, a fim de valorizar os atos e tentar modificá-los. Em determinadas situações, quando o indivíduo tem consciência dos motivos relacionados aos seus atos, pode analisar a situação de uma perspectiva diferente e, conseqüentemente, modificar o seu comportamento.

É importante ressaltar que os motivos de aprendizagem nos estudantes tendem a se modificar com o tempo, pois estão atrelados aos interesses que se modificam durante o desenvolvimento do indivíduo. Há três etapas no desenvolvimento em que os motivos de estudo mudam significativamente, conforme destaca Leontiev (2017, p. 55) “Às três etapas do desenvolvimento dos motivos para estudar correspondem às três etapas do desenvolvimento dos ‘interesses principais’”.

Leontiev (2017) resalta que para grande parte das crianças, ao ingressar na escola, têm interesse pelo estudo com o motivo principal de desenvolver esta atividade obrigatória e apreciada socialmente, acreditando que assim irão se preparar para o futuro, não apresentando satisfação em realizar ações que não estejam ligadas diretamente a execução de tarefas caracteristicamente escolares, pois o que para elas é fundamental é a prática de estudo dentro de seu estereótipo. Em seqüência, o autor destaca ainda que os motivos vão sofrendo alterações ao longo dos anos de escolarização.

Referindo-se ao terceiro e quarto ano da escolarização, de acordo com o contexto expresso nos escritos de Leontiev (2017), os estudantes apresentam como motivo principal ser visto como um bom aluno, uma vez que “aumenta o interesse por ter boas notas, pela valorização que o coletivo faz de sua conduta, e cresce o sentido de responsabilidade e de honra da aula e da escola, assim como sua consciência do dever” (Leontiev, 2017, p. 55).

Segundo Leontiev (2017), esses estudantes também estão envolvidos e interessados no processo de aprendizagem, porém não se importam, por acaso, se não ocorrer determinada aula ou se forem oferecidas tarefas que não lhes pareçam condizentes ao ambiente escolar, pois o interesse maior é por obter notas boas e pouco pela conscientização do que isso representa.

Por fim, Leontiev (2017) destaca que a etapa seguinte do desenvolvimento dos motivos ocorre entre o sétimo e o oitavo ano de escolarização, e o que rege as ações dos estudantes é a preparação para o futuro no âmbito profissional.

O recorte realizado neste trabalho refere-se à segunda etapa do desenvolvimento dos interesses principais do indivíduo, uma vez que seus participantes estão próximos da categoria mencionada por Leontiev (2017), terceiro e quarto ano escolar, pois são estudantes na faixa etária de oito a dez anos.

Dessa forma, conhecer as características de interesse principais desta etapa de desenvolvimento pode auxiliar na compreensão de resultados obtidos nas interações pedagógicas. Mesmo que, observado o contexto atual, em boa parte das escolas, o que se vê é o oposto de muitos desses interesses mencionados por Leontiev (2017), sendo diferente porque, muitas vezes, os estudantes não têm apresentado satisfação pelas tarefas características do modelo escolar tradicional e tampouco pelo status que boas notas podem proporcionar. Assim, resgatar os motivos essenciais para o desenvolvimento de sua aprendizagem e remodelar as práticas escolares se tornam ações necessárias ao sucesso do ensino escolar.

Levando em consideração que os motivos das ações do indivíduo são caracterizados pelos seus interesses, é importante que o planejamento didático do professor os leve em consideração, como também, amplie-os a fim de gerar mais motivos para se apropriarem dos conhecimentos acumulados pela humanidade.

Se o conteúdo lhe interessar e responder ao que deseja conhecer, o que é estudado adquire um sentido para o estudante, o qual depende dos motivos de sua atividade. Isso significa que a aprendizagem deve estar relacionada com a atividade do estudante e com a atitude que ele tem em relação ao mundo e à sociedade. Se isso é assim, os conhecimentos que adquirem na escola são apropriados profundamente, mas, caso contrário, a apropriação será somente formal, e o aprendido significará uma carga morta que rapidamente será esquecida (Leontiev, 2017, p. 24).

Em relação aos interesses, Leontiev (2017) menciona que eles podem ser temporais ou situacionais. Enquanto o primeiro aparece ao longo da atividade e se esgota com o fim dela, o segundo é despertado nas situações em que se age.

Dessa forma, elaborar estratégias de ensino que despertem o interesse dos estudantes pelos objetos do conhecimento, pode fazer a diferença na formação de cunho humanizador, pois não levar em consideração os seus interesses pode gerar ações de estudo vazias, mecanizadas, desprovidas de significado. Nesse sentido, as AOE que possibilitam a realização de SDAs são formas de organizar o ensino levando em consideração os interesses dos estudantes, despertando motivos para o estudo, o que pode fazer a diferença para êxito na aprendizagem. A seguir será apresentada uma discussão a respeito da AOE.

## 2.2 Atividade Orientadora de Ensino

O conhecimento é uma necessidade superior humana para a vida em sociedade, visto que, em diversos momentos, os seres humanos vivenciam situações cotidianas que dependem dos conhecimentos elaborados e acumulados socialmente e historicamente pela humanidade, pois o convívio social os exige.

No contexto formativo humanizador, as situações que causam a necessidade de apropriação dos conhecimentos acumulados historicamente são aliadas no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que exigirão ações motivadas por parte dos estudantes que se colocarão em atividade para supri-las.

Porém, para organizar o ensino de forma a despertar motivos de aprendizagem nos estudantes, um caminho a trilhar é a realização de atividades. No entanto, não é a atividade interpretada pelo senso comum, mas sim no contexto da Teoria da Atividade, a qual a AOE se baseia. De acordo com Giacomelli, Binsfeld e Klein (2022), a AOE se apresenta como uma forma de organizar o ensino considerando tanto os aspectos lógicos quanto históricos dos conteúdos. Nesse movimento lógico-histórico o estudante se colocaria em atividade. Para Oliveira e Panossian (2022):

É pela atividade que o sujeito poderá satisfazer a sua necessidade. Assim, podemos identifica-la como sendo a estrutura, como a define Leontiev, que permitirá dar movimento ao sujeito rumo ao objeto que é motivador da atividade. A identificação/formação do motivo e a possibilidade que lhe surge para apropriar-se dele é que possibilita o sujeito entrar em ação, é o que o mobiliza. A definição de ações e operações é ato consciente do sujeito que só cessa após a objetivação da atividade (Oliveira; Panossian, 2022, p. 9).

Para Moura *et al.* (2010), a AOE preserva a estrutura da atividade apresentada por Leontiev (2017) ao identificar uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo (incorporação do conhecimento acumulado ao longo da história), os objetivos (ensinar e aprender) e as ações que levam em consideração as condições da escola.

Considerando que um ensino eficiente exige o envolvimento do sujeito em atividades que possibilitem o compartilhamento de significados, em um contexto de espaços de aprendizagem no qual a atuação do docente é essencial, a AOE emerge então como um recurso importante no processo de ensino e aprendizagem (Moura *et al.*, 2010). Segundo esses autores:

Na AOE, ambos, professor e aluno, são sujeitos em atividade e como sujeitos se constituem como indivíduos portadores de conhecimentos, valores e afetividade que estarão presentes no modo como realizarão as ações que têm por objetivo um conhecimento de qualidade nova. Tomar consciência de que sujeitos em atividade são indivíduos é primordial para considerar a Atividade Orientadora de Ensino como um processo de aproximação constante do objeto: o conhecimento de qualidade nova. A atividade, assim, só pode ser orientadora. Nesse sentido, a AOE toma a dimensão de mediação ao se constituir como um modo de realização de ensino e de aprendizagem dos sujeitos que, ao agirem num espaço de aprendizagem, se modificam e assim também se constituirão em sujeitos de qualidade nova (Moura *et al.*, 2010, p. 218).

Para Lopes *et al.* (2022), as ações de ensino dentro de uma AOE devem levar em consideração: a seleção dos conteúdos, o estudo do movimento histórico-lógico dos conceitos e a elaboração de uma SDA. Em relação ao movimento histórico-lógico, Sousa *et al.* (2023) destacam que:

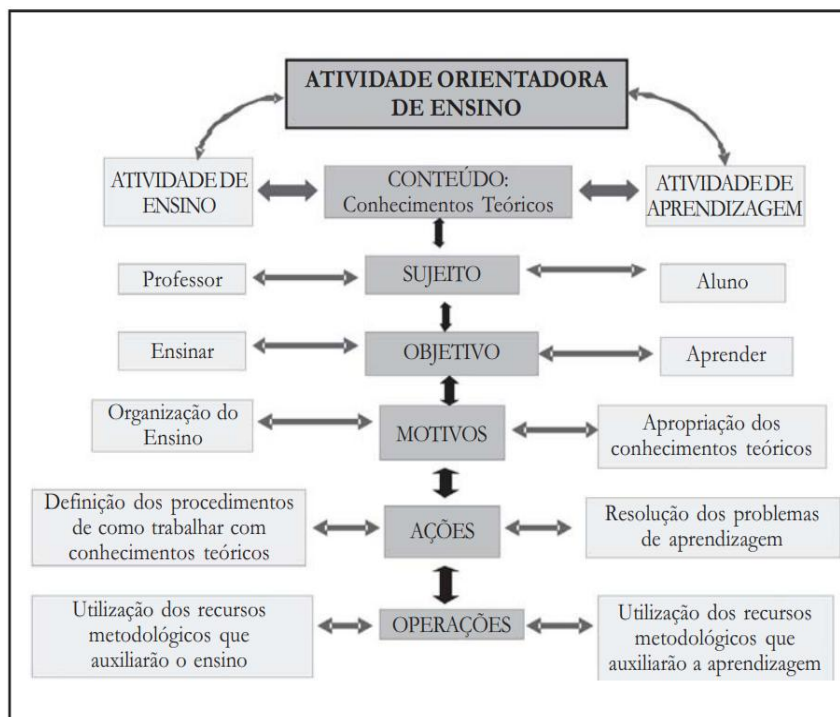
Considerar o movimento lógico-histórico dos conceitos significa reconhecer nexos, relações entre conceitos que são concretizados na experiência humana em determinados períodos históricos e reelaborados como leis do pensamento que satisfazem as necessidades sociais. Requer, neste sentido, para além de identificar fatos históricos ou atribuir a criação a determinados matemáticos, o reconhecimento das condições da vida prática e da realidade objetiva que se tornaram determinantes para a constituição de determinado conceito (Sousa *et al.*, 2023, p. 3-4).

Moura *et al.* (2010) enfatizam que a necessidade do professor se concentra no ensino e a do estudante na aprendizagem. Para Moura *et al.* (2010, p. 218) “no conceito de atividade, o objeto é aquilo que coincide com o motivo da atividade e é objetivado no processo de trabalho, o estudante transformado é também produto do trabalho do professor”. Ainda de acordo com esses autores, os elementos que compõem a AOE - as necessidades, motivos, objetivos e ações - permitem que ela funcione como um intermediário entre o ensino e a aprendizagem. De forma complementar, Giacomelli, Binsfeld e Klein (2022) destacam que a AOE se refere a uma proposta de estruturação do ensino.

Para Moraes (2008), na atividade de ensino o foco está no professor, cujo objetivo é ensinar, enquanto na atividade de aprendizagem o foco está no estudante, que apresenta como objetivo aprender os conteúdos. Na atividade de ensino o motivo é a organização do ensino e as ações referem-se aos procedimentos de como os conteúdos serão abordados, ao passo que na atividade de aprendizagem o motivo está relacionado à apropriação dos conhecimentos teóricos e as ações se referem às estratégias dos estudantes para a resolução dos problemas. De forma objetiva, Moraes (2008) resume as principais diferenças entre

atividade de ensino e atividade de aprendizagem na figura a seguir:

Figura 1. Relação entre as atividades de ensino e atividades de aprendizagem



Fonte: Moraes (2008).

De acordo com Moraes e Moura (2009), o docente assume um papel importante na definição dos procedimentos teóricos e metodológicos, focando suas ações no estudo dos conteúdos, na elaboração de situações de aprendizagem e na avaliação, sempre verificando a estratégia que melhor atenda aos objetivos do professor, tais como: desenvolver trabalhos em grupo, organizar a sala de um modo diferente, entre outras.

Outro aspecto importante da AOE é a interação na mediação do conhecimento. Gladcheff *et al.* (2022) destacam que tratar de mediação não se refere a presença física do professor próximo ao estudante para auxiliá-lo, dessa forma:

O essencial é a ação sobre e com objetos específicos — os elementos mediadores, que podem ser representados pelos conteúdos —, que realmente devem ser o foco da práxis pedagógica, acompanhado da forma que esse conteúdo estará organizado para o ensino para que se torne próprio ao aluno (Gladcheff *et al.*, 2022, p.39).

Portanto, os elementos mediadores, assumem um papel importante no processo de construção do conhecimento pelos estudantes. Moraes e Moura (2009) elaboraram um quadro resumo contendo as principais características dos

elementos estruturantes da atividade a partir da AOE, conforme representado a seguir:

Quadro 1: Elementos estruturantes da Atividade a partir da AOE

<b>Elementos Estruturantes da Atividade</b>	<b>Atividade de Ensino</b>	<b>Atividade de Aprendizagem</b>
<b>Sujeito</b>	Professor	Estudante
<b>Conteúdo</b>	Conhecimentos teóricos	Conhecimentos teóricos
<b>Necessidade</b>	Humanização dos sujeitos envolvidos no processo educativo – Promoção de Aprendizagens	Humanizar-se
<b>Motivo</b>	Organização do ensino	Apropriação dos conhecimentos teóricos
<b>Objeto</b>	Transformação dos conhecimentos teóricos de modo que o sujeito envolvido no processo de ensino e aprendizagem possa apropriar-se deles. Plano de ação – Situação desencadeadora de aprendizagem	Transformação do sujeito no movimento de apropriação dos conhecimentos teóricos – Aprendizagem
<b>Objetivo</b>	Ensinar	Aprender
<b>Ações</b>	Definição dos procedimentos teórico-metodológicos de como trabalhar com os conhecimentos teóricos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de conteúdos matemáticos e dos referenciais metodológicos;</li> <li>• Elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem (criar necessidade do conceito);</li> <li>• Avaliação (analisar se a atividade de ensino foi adequada, se promoveu a aprendizagem dos escolares)</li> </ul>	Resolução da situação desencadeadora de aprendizagem <ul style="list-style-type: none"> <li>• Categorização dos atributos básicos da situação desencadeadora de aprendizagem;</li> <li>• Modelação da situação-problema, (representação das relações gerais do conhecimento);</li> <li>• Definição do sistema de relações;</li> <li>• Avaliação</li> </ul>
<b>Operações</b>	Utilização dos recursos metodológicos que auxiliarão o ensino: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalho em grupo;</li> <li>• Organização da sala de aula;</li> <li>• Escolha dos instrumentos a serem disponibilizados aos estudantes,</li> </ul>	Utilização dos recursos metodológicos que auxiliarão a aprendizagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitura da situação-problema;</li> <li>• Utilização de desenho, cálculos ou maquetes;</li> <li>• Organização da apresentação da solução para o grupo (oral ou escrita);</li> </ul>

Fonte: Moraes e Moura (2009).

O quadro a seguir apresenta as informações da presente pesquisa a partir da organização da Atividade proposta por Moraes e Moura (2009):

Quadro 2: Elementos estruturantes da Atividade a partir da AOE proposta

<b>Elementos estruturantes da Atividade</b>	<b>Atividade de Ensino</b>	<b>Atividade de Aprendizagem</b>
<b>Sujeito</b>	Professora/pesquisadora	7 estudantes do 4º ano do EFI
<b>Conteúdo</b>	Ensino de conhecimentos teórico sobre multiplicação envolvendo seus nexos conceituais	Aprendizagem de conhecimentos teóricos sobre multiplicação envolvendo seus nexos conceituais
<b>Necessidade</b>	Humanização dos sujeitos	Humanizar-se
<b>Motivo</b>	Organização do ensino	Apropriação dos conhecimentos teóricos
<b>Objeto</b>	Plano de ação: desenvolvimento de SDAs relacionadas a uma determinada situação emergente do cotidiano: Organização da “Semana das Crianças”.	Transformação dos estudantes no movimento de apropriação dos conhecimentos teóricos relacionados à multiplicação
<b>Objetivo</b>	Ensinar	Aprender
<b>Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento de SDAs;</li> <li>- Promoção da necessidade do conceito de multiplicação;</li> <li>- Avaliação das interações no sentido de observar se foram adequadas para oportunizar aprendizagens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução de SDAs;</li> <li>- Identificação dos elementos básicos de cada SDA;</li> <li>- Modelação das SDAs;</li> <li>- Definição do sistema de relações relacionados aos nexos conceituais trabalhados: adição de parcelas iguais, proporcionalidade, combinatória e disposição retangular;</li> <li>- Avaliação.</li> </ul>
<b>Operações</b>	<p>Recursos metodológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de situação emergente do cotidiano de interesse dos estudantes: organização da semana da criança;</li> <li>- Desenvolvimento de situações desencadeadoras de aprendizagem relacionadas aos nexos conceituais da multiplicação;</li> <li>- Elaboração e exposição de problemas geradores;</li> <li>- Organização do espaço e das dinâmicas: tentativas de resolução individuais, posteriormente em dois pequenos grupos e, sistematização coletiva;</li> <li>- Instrumentos disponibilizados: papéis sulfite contendo os problemas geradores, lápis, borracha e panfleto.</li> </ul>	<p>Utilização dos recursos metodológicos para auxílio da aprendizagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitura dos problemas desencadeadores;</li> <li>- Utilização de cálculos, desenhos e esquemas;</li> <li>- Organização da apresentação da solução (oral ou escrita).</li> </ul>

Fonte: Autoria própria, adaptado de Moraes e Moura (2009).

Para que os estudantes consigam se apropriar dos conhecimentos, Giacomelli, Binsfeld e Klein (2022) enfatizam a importância de o ensino ser planejado de forma intencional, visando o desenvolvimento dos estudantes e não

apenas focar nos desafios e problemas relacionados ao ensino, tais como: baixo rendimento dos estudantes, dificuldades de aprendizagem, entre outros aspectos. A fim de superar essa visão, os autores salientam a importância do trabalho do professor como organizador do ensino, destacando que:

É por meio do ensino que os novos sujeitos se apropriam dos conhecimentos elaborados pelos seus antepassados, aprendendo a riqueza cultural e desenvolvendo suas funções psíquicas superiores, que se dão pela mediação de instrumentos e signos. É essa natureza particular da atividade de ensino que dá a dimensão da responsabilidade daqueles que fazem a escola se configurar como um espaço especial de aprendizagem do conhecimento mais elaborado, bem como o modo como os sujeitos envolvidos organizam esses conhecimentos (Giacomelli; Binsfeld; Klein, 2022, p.46).

Giacomelli, Binsfeld e Klein (2022) frisam a importância do desenvolvimento de uma AOE, para atingir propósitos definidos, levando em consideração as ações, os instrumentos, os objetivos e as necessidades de aprendizagem. E, partindo da AOE, o professor em seu planejamento elabora as SDAs, que serão discutidas a seguir.

### **2.3 Situações Desencadeadoras de Aprendizagem**

De acordo com Silva *et al.* (2022), a SDA engloba todo processo de planejamento, desenvolvimento e avaliação no movimento dialético da atividade de ensino e da atividade de aprendizagem a partir da AOE. De forma complementar, Oliveira e Panossian (2022) enfatizam que a:

Situação Desencadeadora de Aprendizagem é uma das ações do processo da Atividade Orientadora de Ensino que materializa o momento de interação entre professor e estudante. Porém, é realizada sob determinadas condições: um certo grupo de estudantes; um conceito específico; um determinado espaço de aprendizagem, determinados recursos materiais, ações intencionalmente organizadas sob determinadas condições (Oliveira; Panossian, 2022, p. 6).

Condições estas que sejam contempladas no planejamento do ensino: a proposição de um problema desencadeador, o movimento histórico-lógico do conceito, a interação entre os envolvidos, as elaborações coletivas e as suas sistematizações (Silva *et al.*, 2022).

Dessa forma, a SDA tem como intenção mobilizar o estudante, por meio de um problema gerador (desencadeador), para que entre em atividade de estudo para

realizar ações de aprendizagem, a fim de se apropriar do conceito proposto, considerando suas dimensões lógica e histórica, seus nexos conceituais (Silva *et al.*, 2022). Sobre a proposição de um problema gerador, deve-se:

ter a perspectiva de que o problema gerador da necessidade exige que as ações de aprendizagem perpassem a compreensão das várias determinações históricas da atividade humana, revelando o que foi acumulado e encarnado no conceito a ser ensinado, isto é, o seu movimento histórico-lógico (Lopes *et al.*, 2022, p.55).

Porém, para que ocorra o despertar de motivos de aprendizagem nos estudantes, é importante o planejamento do ensino e a elaboração de um problema desencadeador, conforme mencionado anteriormente, relacionado ao conceito a ser trabalhado. Visto que o envolvimento dos estudantes na busca por soluções relacionadas ao problema proposto poderá desencadear motivos que os levem a ações de aprendizagem.

Segundo Silva *et al.* (2022), as ações de aprendizagem referem-se a ações isoladas que, somadas, visam a solução de um problema. Dessa forma, algumas delas envolvidas nesse processo são: discussão do problema desencadeador; levantamento e testagem de hipóteses; proposição de soluções, tanto individuais quanto coletivas, e o reconhecimento das ações realizadas pelos demais. As informações obtidas durante essas ações podem subsidiar a avaliação da aprendizagem, a sistematização do conteúdo e estabelecer a qualidade da SDA.

De acordo com Silva *et al.* (2022), o problema desencadeador é um elemento primordial da SDA, podendo ser apresentado para os estudantes como um desafio, um problema ou mesmo um questionamento. Para os autores, ele impulsiona as necessidades e os motivos nos estudantes, fazendo-os agir, tanto individualmente quanto coletivamente, na busca por uma solução. No entanto, Silva *et al.* (2022) ressaltam que a proposição do problema desencadeador, por si só, não é capaz de atingir a aprendizagem pretendida, uma vez que esta depende da organização completa da SDA.

Silva *et al.* (2022) destacam a síntese coletiva como outro aspecto importante da SDA, ao dizer que a coletividade assume um papel importante na aprendizagem pois, de acordo com essas autoras, seguindo a perspectiva Vygostskiana, a aprendizagem se dá inicialmente pela esfera social, por meio da interação interpessoal e, em momento posterior, transforma-se em individual.

Nesse sentido, Silva *et al.* (2022) expõem como recursos metodológicos da

SDA a proposição de: histórias virtuais do conceito, jogos e situações emergentes do cotidiano.

A história virtual do conceito é um recurso em que o professor, intencionalmente, elabora ou seleciona uma narrativa que direcione os estudantes a ações voltadas a suprir determinada necessidade que exija a busca pelo conhecimento construído historicamente, ou seja, a apropriação do objeto de aprendizagem (Silva *et al.*, 2022).

Outro recurso metodológico que pode ser utilizado nas SDAs é a situação emergente do cotidiano. Para Oliveira e Panossian (2020):

As situações emergentes do cotidiano são as discussões, questões ou observações que surgem no cotidiano dos estudantes e são encaminhadas pelo professor para despertar a necessidade de um conceito (Oliveira; Panossian, 2020).

Silva *et al* (2022) destacam que a identificação de uma questão que provém do cotidiano ocorre quando o professor aproveita uma observação feita por um estudante, não somente para sensibilizá-lo, mas também como forma de envolver toda a turma na busca por uma solução para um problema. De forma complementar, as autoras reforçam que essas situações devem fazer sentido e mobilizar os conhecimentos que os estudantes já possuem.

A partir de uma situação emergente do cotidiano, as SDAs deste trabalho envolveram os nexos conceituais relacionados à multiplicação: adição de parcelas iguais, proporcionalidade, combinatória e disposição retangular, conforme definidos por Moretti e Souza (2015).

Para Macedo *et al.* (2022), os nexos conceituais estão relacionados à maneira como um conceito se desenvolveu ao longo da história e com a formação do pensamento teórico. Para essas autoras:

Nexos conceituais são as relações entre os conceitos e só podem ser compreendidos a partir do estudo do movimento histórico e lógico do conhecimento. Os nexos conceituais demonstram o movimento dos conceitos dentro de uma área do conhecimento e em relação a outras áreas, a partir de sua essência, superando seus aspectos aparentes (Macedo *et al.* 2022, p.24).

Assim, Sousa (2018) destaca que os nexos conceituais estão relacionados à maneira de pensar o conceito e nem sempre são iguais as diferentes linguagens utilizadas na representação deles. A autora faz a distinção entre os nexos conceituais internos e externos “Os nexos externos se limitam aos elementos

perceptíveis do conceito enquanto os internos compõem o movimento lógico-histórico do conceito” (Sousa, 2018, p. 50). A autora complementa, enfatizando que:

Os nexos internos do conceito mobilizam mais o movimento do aluno do que os nexos externos. Os nexos externos não deixam de ser uma linguagem de comunicação do conceito apresentada em seu estado formal, mas que não necessariamente denotam sua história. Dão pouca mobilidade ao sujeito para elaborar o conceito (Sousa, 2018, p.51).

Para Macedo *et al.* (2022), o indivíduo aprende e se forma por meio da apropriação de conceitos construídos historicamente pela sociedade e esses conceitos, assim como o pensamento, são desenvolvidos em um processo contínuo, que requer o estabelecimento de conexões entre as diferentes ideias para fazer sentido ao indivíduo.

Ainda segundo Macedo *et al.* (2022), os nexos conceituais permitem o estabelecimento de ligações entre a lógica do conceito e a sua história, buscando compreender, por exemplo, como e por que ele surgiu e vem se aperfeiçoando, fazendo com que a aprendizagem de determinado conceito faça sentido para o estudante. Dessa forma, a próxima seção abordará o conceito de multiplicação atrelado ao seu desenvolvimento histórico.

## **2.4 O conceito de multiplicação: origens históricas e métodos de resolução**

Os números estão presentes nas mais diversas situações que envolvem o nosso cotidiano. Conhecer um pouco da sua história é fundamental, pois nos possibilita compreender o processo de construção dos conhecimentos e como podem ser utilizados para a compreensão de fatos que estão presentes em nosso dia a dia.

Moretti e Souza (2015) destacam que compreender o processo de construção de um conceito, as necessidades que deram origem a sua descoberta, suas limitações, impasses, bem como as soluções encontradas para contorná-las, é essencial no ensino de Matemática, pois esse conhecimento permite que os docentes criem situações de ensino que apresentem necessidades semelhantes, o que não implica repetir o seu contexto histórico de produção. A compreensão desse processo é importante, visto que cada conhecimento:

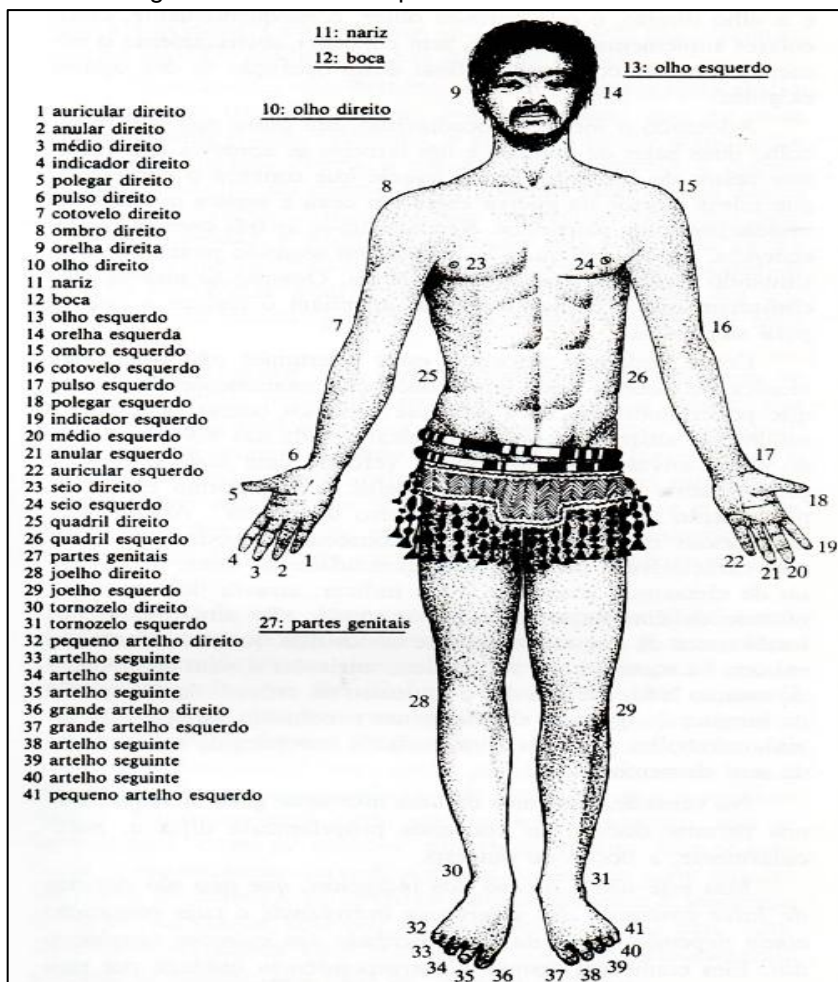
tem uma história, um desenvolvimento que se fez dentro de certas lógicas que os definem enquanto conteúdo específico. Lembrar disso é tomar consciência que o modo de se conhecer certos conteúdos é quase que perseguir o modo de construí-los (Moura, 2001, p.159).

Assim, é importante fazer uma breve viagem pela história envolvendo os números e, mais especificamente sobre as operações. Ifrah (1989) relata que um dos primeiros procedimentos aritméticos iniciou com o artifício conhecido como “correspondência um a um”, ou seja, comparar dois grupos de elementos para verificar se são equivalentes. Como exemplo, Ifrah (1989) cita o caso de um ônibus. É possível verificar em que grupo tem “mais elementos” sem a necessidade de contagem. Ao excluir o assento do motorista e do cobrador, que são pré-fixados, basta associar cada pessoa a cada assento. Se, ao final sobrar mais elementos de um grupo, é possível afirmar qual grupo tem mais elementos em relação ao outro, ou seja, se há mais passageiros ou mais poltronas disponíveis.

Ifrah (1989) cita também a utilização da contagem em diversas religiões a muitos anos, tais como o colar de devoção contendo cem pérolas, sendo essas, 99 pequenas e 1 grande, com o intuito de expressar os ensinamentos de Alá, como também o rosário na religião cristã. O autor destaca que, esses instrumentos, baseados no princípio de “correspondência um a um” permitiu inúmeros avanços na religião, pois permitiu que os indivíduos praticassem as liturgias corretamente. Este princípio também foi, por muito tempo, utilizado por pessoas para fazer compras, no processo de troca de mercadoria por outra. O autor destaca que graças a esse princípio, o homem pré-histórico já conseguia praticar a aritmética sem ter o conhecimento dos números abstratos.

Ifrah (1989) destaca outras formas de contagem, tais como a utilização do corpo por alguns povos indígenas, como os elema, papua da Nova Guiné, os bosquímanos, os lengua entre outros. A Figura 2 apresenta as partes dos corpos associadas aos respectivos números, utilizados por algumas tribos indígenas:

Figura 2. Partes do corpo associadas aos números



Fonte: Ifrah (1989, p.63).

Segundo Ifrah (1989), alguns povos indígenas utilizavam o corpo humano para a contagem e, por meio desse sistema era possível contar de forma visual:

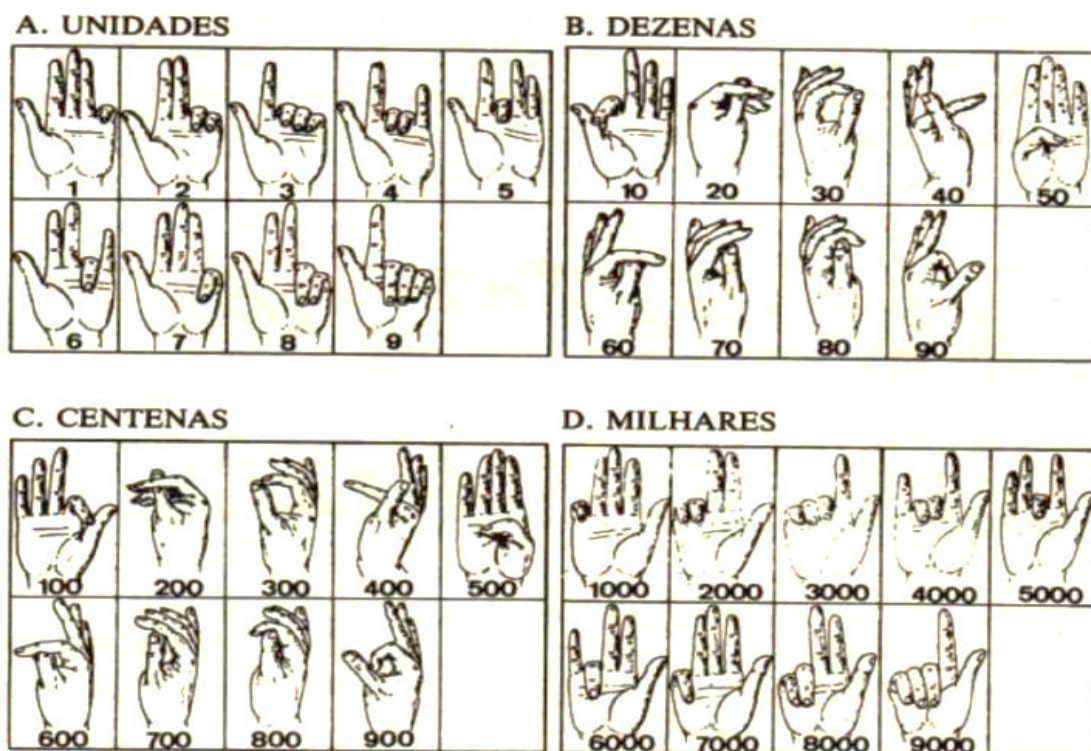
Toca-se sucessivamente um por um os dedos da mão direita a partir do menor, em seguida o pulso, o cotovelo, o ombro, a orelha e o olho do lado direito. Depois se toca o nariz, a boca, o olho, a orelha, o ombro, o cotovelo e o pulso do lado esquerdo, acabando no dedo mindinho da mão esquerda. Chega-se assim ao número 22. Se isto não basta, acrescenta-se primeiramente os seios, os quadris e o sexto, depois os joelhos, os tornozelos e os dedos dos pés direito e esquerdo. O que permite atingir dezenove unidades suplementares, ou seja, 41 no total (Ifrah, 1989, p. 31-32).

Ifrah (1989) destaca que as técnicas de contagem utilizando o corpo dos ancestrais foram essenciais para que se conscientizassem sobre a ideia de ordem “sem elas nossos procedimentos numéricos provavelmente não teriam vencido a fase das técnicas elementares de equiparação” (Ifrah, 1989, p. 44).

Ainda em relação ao corpo, Ifrah (1989) salienta que a mão é um dos

instrumentos mais antigos de contagem, sendo encontrados registros de sua utilização no mundo todo, para os mais diferentes fins, desde contagem de anos até mesmo para cálculo de ciclos menstruais. O autor enfatiza que ao longo da história, o sistema de contagem foi se aperfeiçoando, com a invenção da base (cinco, sete, dez, doze, sessenta...) e de outras técnicas. De forma complementar, Eves (2011) destaca que o uso dos dedos para representar os números foi utilizado por séculos e que, a partir disso, foram criados processos a fim de facilitar a execução de cálculos simples.





Figura 3. Representação de unidades, dezenas, centenas e milhares com as mãos



Fonte: Ifrah (1989, p. 87).

Os dedos foram utilizados não apenas para a contagem, mas também para resolver operações, conforme exemplo a seguir:

Figura 4. Exemplo de multiplicação realizado com as mãos

$7 \times 8$		$8 \times 6$	
			
<p><b>PRODUTO DE 7 VEZES 8</b></p> <p>Dobrar: (7 - 5) dedos de uma mão e (8 - 5) da outra.</p> <p>Resultado: 5 dedos dobrados ao todo, 3 dedos levantados numa mão e 2 na outra.</p> <p>Logo: <math>7 \times 8 = 5 \times 10 + 3 \times 2 = 56</math></p>		<p><b>PRODUTO DE 8 x 6</b></p> <p>Dobrar: (8 - 5) dedos de uma mão e (6 - 5) da outra.</p> <p>Resultado: 4 dedos dobrados ao todo, 2 dedos levantados numa mão e 4 na outra.</p> <p>Logo: <math>8 \times 6 = 4 \times 10 + 2 \times 4 = 48</math></p>	

Fonte: Ifrah (1989, p. 95).

A evolução dos conhecimentos matemáticos foi registrada ao longo da história de diferentes maneiras. De acordo com Dynnikov (2003, p.12-13):

as operações matemáticas básicas de multiplicação e divisão parecem ter se derivado de necessidades econômicas antigas e emergiram naquelas civilizações que dominavam a escrita. O mais antigo registro do uso de um algoritmo foi encontrado em um tablete sumério de Shuruppak, próximo a Bagdad, em torno de 2500 a.C (Dynnikov, 2003, p.12-13).

Conforme salientado por Eves (2011), existe a dificuldade para encontrar registros de determinados povos e isso se deve, em parte, ao tipo de material utilizado no registro. Segundo o autor, é mais fácil encontrar registros dos babilônios e dos egípcios, uma vez que utilizam tábulas de argila, pedras e papiros, sendo esses materiais mais duradouros. Já os chineses e indianos utilizavam materiais menos resistentes, como casca de madeira e bambu.

Eves (2011) destaca também os registros de tábulas antigas, nas quais evidenciam que os sumérios antigos já tinham conhecimentos acerca da Matemática para fins agrários e comerciais. Muitas delas envolviam multiplicação e há indícios que eram utilizadas em problemas de juros. Aqui é interessante abrir um parêntese para falar brevemente sobre as tábulas. Segundo o autor, muitos povos antigos utilizavam a argila para fazer seus registros em virtude da escassez de papiros. Dessa forma, esses eram impressos em tábulas de argila úmida que, posteriormente, eram aquecidas até o seu endurecimento, garantindo assim que o

registro fosse duradouro.

Eves (2011) aponta o papel importante da Babilônia no desenvolvimento da Matemática, principalmente nas áreas de geometria e álgebra, no período de 2000 a.C. a 1600 a.C. eles já apresentam um vasto conhecimento a respeito de área do triângulo, área do triângulo retângulo, triângulo isósceles, entre outros. O autor destaca que das mais de 500 mil tábulas descobertas, mais de 400 se referem à Matemática. Os estudos envolvendo esses materiais ainda estão em andamento, sendo que alguns achados importantes podem aparecer futuramente.

Eves (2011) sublinha obras dos babilônios envolvendo distribuição de produtos agrícolas, transações, contratos, faturas, escrituras, pesos e medidas, entre outras. O autor destaca que uma das mais conhecidas tábulas é a Plimpton 322, que contém informações a respeito de catetos e hipotenusa de triângulos, conforme visualizada na Figura 5:

Figura 5. Tábula Plimpton 322



Fonte: Eves (2011, p. 65).

De acordo com Ribeiro (2024) muitas operações aritméticas realizadas hoje em dia trazem semelhanças com o método utilizado pelos babilônios, que utilizavam as tabelas de multiplicação. A autora destaca que em muitas situações escolares, as tabelas de multiplicação acabam sendo utilizadas como um dos recursos para promover a aprendizagem dos estudantes.

Embora os egípcios tenham tido um papel importante no desenvolvimento

da Matemática, Eves (2011) destaca que eles não tiveram o mesmo nível alcançado pelos babilônicos e, um dos motivos, pode estar atrelado ao maior desenvolvimento econômico dos babilônicos, em parte por sua localização, que era rota de grandes caravanas comerciais. Porém, não se pode negar a importância dos egípcios para o desenvolvimento da Matemática, e um dos exemplos que pode ser citado é a construção das pirâmides.

Eves (2011) destaca, entre alguns legados dos egípcios, o papiro de Rhind (ou Ahmes), elaborado por volta de 1650 a.C e que contém os métodos de multiplicação e divisão feitos pelos egípcios. A Figura 6 apresenta uma parte do papiro de Rhind:

Figura 6. Parte do papiro de Rhind



Fonte: Eves (2011, p. 74).

Para Eves (2011), muitos problemas encontrados referiam-se às atividades agrícolas, tais como o armazenamento de grãos e o controle dos alimentos para animais. O autor destaca que os egípcios tiveram grande destaque em cálculos envolvendo volume de pirâmides, cilindros etc.

Ainda em relação ao sistema de numeração egípcio, Eves (2011) destaca que o sistema de numeração não apresentava valor posicional e, dessa forma, desenvolveram uma maneira de resolver operações envolvendo multiplicação por sucessivas duplicações. Para exemplificar, apresenta o resultado da multiplicação entre 26 x 33, que é 858.

Figura 7: Operações envolvendo multiplicação por sucessivas duplicações

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 33 \\
 * 2 \quad 66 \\
 4 \quad 132 \\
 * 8 \quad 264 \\
 * 16 \quad 528 \\
 \hline
 858
 \end{array}$$

Fonte: Eves (2011, p. 72).

A ideia é inserir o número 1 na primeira coluna e o segundo número a ser multiplicado na segunda coluna (33). Na sequência, são realizadas sucessivas duplicações em cada coluna, até que a soma dos números da primeira coluna marcados com asterisco, por serem potências de 2, corresponda ao primeiro número a ser multiplicado, no caso do exemplo é o 26 (2+8+16). O resultado da multiplicação corresponde à soma dos números da segunda coluna das linhas marcadas com o asterisco (66+264+528). Para Ribeiro (2024):

o método egípcio de multiplicação pode, possivelmente, esclarecer a origem da palavra "multiplicar", que tem suas raízes na língua latina: "multi" significa "vários" e "plicare" significa "dobrar". Portanto, "multiplicar" pode ser compreendido como "dobrar várias vezes" (Ribeiro, 2024, p.55).

Para Ifrah (1989), os egípcios apresentavam destreza para trabalhar multiplicação por dez e situações envolvendo a duplicação. Para Ribeiro (2024, p.53) "a necessidade de resolver questões relacionadas à vida social e econômica ao longo do tempo motivou a criação de ferramentas que os auxiliassem nesse processo".

Ribeiro (2024) destaca também o método multiplicativo russo, que é

semelhante ao egípcio, uma vez que envolve multiplicação e divisão por 2, não necessitando utilizar as tabelas de multiplicação.

A seguir são apresentadas as etapas da multiplicação do número  $25 \times 74$ , por meio do método russo, descritas em Ribeiro (2024). Cria-se uma tabela na qual o menor número é colocado na primeira coluna e o maior número na segunda. Dessa forma, o número 25 é inserido na primeira linha da primeira coluna e o 74 na primeira linha da segunda coluna. Quando o primeiro número for ímpar, deve subtrair 1 do número inicial e, na sequência, realizar sucessivas divisões até chegar no resultado 1. Já na segunda coluna, deve-se fazer sucessivas multiplicações até o número correspondente ao resultado 1, conforme apresentado na Figura 8:

Figura 8. 1ª etapa do método russo utilizado na multiplicação

25	74
12	148
6	296
3	592
1	1184

Fonte: Ribeiro (2024, p. 56).

A próxima etapa relatada por Ribeiro (2024) é escolher os números da segunda coluna que correspondem aos números ímpares da primeira coluna e, ao final, somar esses números. No caso, tem-se  $74 + 592 + 1184 = 1850$ . Outro método destacado por Ribeiro (2024) é o chinês. Para a autora:

O método chinês de multiplicação é uma técnica matemática que envolve a contagem de pontos de uma maneira simples e pode se assemelhar aos processos em que os alunos representam objetos, como bolinhas, organizados em linhas e colunas para facilitar a contagem. No entanto, ele vai além desse simples princípio, sendo um método mais elaborado que se concentra consistentemente no conceito de valor posicional (Ribeiro, 2024, p.59).

A figura a seguir exemplifica o método chinês da multiplicação.

Figura 9. Método chinês da multiplicação

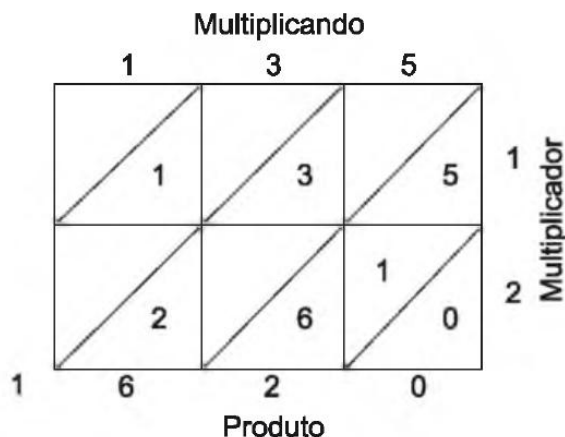


Fonte: Ribeiro (2024, p. 58).

No método chinês usavam-se varetas de bambu, e os maias utilizavam método semelhante com traçados no chão, na figura acima vamos chamar de linhas, tanto verticais quanto horizontais, para representar os números a serem multiplicados. No exemplo da Figura 9 na operação  $25 \times 74 = 1850$ , representa-se as linhas referentes ao número 25 na vertical, duas linhas para o número dois e cinco linhas para o cinco; e as linhas horizontais para representar o 74, sete linhas para o número sete e quatro linhas para o número quatro. O desenho mostra, com cruzamentos, todas as combinações entre as linhas dos dois números. No caso, cada cruzamento representado pela mesma cor equivale a uma multiplicação: amarelo representa as unidades e a multiplicação equivalente a representação é  $4 \times 5$ , o vermelho representa as dezenas  $(5 \times 7) + (2 \times 4)$  e o verde representa as centenas  $2 \times 7$ , sendo o resultado composto pela relação exibida na Figura 9.

Eves (2011) enfatiza outros povos que contribuíram para a multiplicação. Na Índia, por exemplo, utilizavam a multiplicação em reticulado, chamado também de multiplicação em gelosia, ou seja, em grades, sendo que estes provavelmente influenciaram outros povos, como os árabes. Um dos métodos conhecidos pelos árabes é indicado na Figura 10:

Figura 10. Diagrama em rede



Fonte: Eves (2011, p. 254).

Para resolver a multiplicação envolvendo o diagrama em rede é preciso inicialmente desenhar os quadrados referentes aos números envolvidos na operação. No caso da Figura 10, está representada a operação  $135 \times 12 = 1620$ , onde desenha-se três colunas para representar o número 135 e duas linhas para o número 12. Após o desenho, traçam-se linhas diagonais, sendo que na parte debaixo fica localizada a unidade e na parte superior da diagonal a dezena. Então realiza-se a multiplicação entre os números (linha x coluna): primeiramente  $1 \times 5$ ,  $1 \times 3$ ,  $1 \times 1$ , em seguida  $2 \times 5$ ,  $2 \times 3$ ,  $2 \times 1$  e, ao final, somam-se os valores que estão na mesma diagonal, sendo o resultado final a combinação dos números provenientes dessas somas: 0 na unidade,  $5 + 1 + 6 = 12$  dois na dezena,  $3 + 2 + 1$  seis na centena e 1 na unidade de milhar.

De acordo com Eves (2011):

O desenvolvimento de algoritmos para nossas operações aritméticas elementares começou na Índia, talvez por volta do século X ou XI; esses algoritmos foram adotados pelos árabes e mais tarde transportados para a Europa Ocidental, onde se modificaram até chegar à sua forma atual. Esse trabalho recebeu atenção considerável dos autores de aritméticas do século XV (Eves, 2011, p. 254).

Além dos diferentes métodos, Eves (2011) destaca alguns feitos históricos importantes. Um deles se refere à Oughtred, que focou na proposição de símbolos matemáticos, trazendo muitas contribuições. Alguns desses símbolos, como o da multiplicação (x) perdura até os dias atuais.

Ainda em relação à multiplicação outra grande contribuição apontada por Eves (2011) foi à invenção do matemático escocês John Napier, que ficou

conhecida como barras de Napier ou ossos de Napier, publicada por volta de 1617. A Figura 11 apresenta um exemplo desse método, que é utilizado até os dias atuais.

Figura 11. Multiplicação utilizando o método de Napier

1	6	1	5	
1	6	1	5	
2	1 2	2	1 0	
3	1 8	3	1 5	3 (1615) = 4845
4	2 4	4	2 0	
5	3 0	5	2 5	5 (1615) = 8075
6	3 6	6	3 0	6 (1615) = 9690
7	4 2	7	3 5	
8	4 8	8	4 0	
9	5 4	9	4 5	

9690	
8075	
4845	
<hr style="width: 100px; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>	
574940	Resposta

Fonte: Adaptado de Eves (2011, p. 370).

De acordo com o método Napier, também desenhamos quadrados para representar os números a serem multiplicados. No caso da Figura 11, por exemplo, temos  $1615 \times 356 = 574940$ . O primeiro passo é desenhar quatro colunas para representar o número 1615. Na primeira coluna, temos o bloco do número 1, então basta colocar os valores de 1 em 1 até o número 9. Na coluna dois, temos o número 6, então vamos preencher a coluna adicionando 6 números a cada linha, até a nona linha. A coluna três contém novamente o número 1 e, dessa forma, colocam-se os números de 1 a 9 e, por fim, temos a quarta coluna com o número 5, assim, vai somando de cinco em cinco até chegar na nona linha. A partir disso, traça-se a diagonal em cada quadrado, sendo que a unidade fica localizada na parte inferior e a dezena na parte superior. Por fim, como o multiplicador é 356, devemos somar os números em diagonal das linhas 3, 5 e 6 para obter a resposta, sendo cada diagonal da linha correspondente a um valor posicional. Ao final, basta somar os resultados encontrados, atentando-se para os valores posicionais correspondentes de cada algarismo multiplicado.

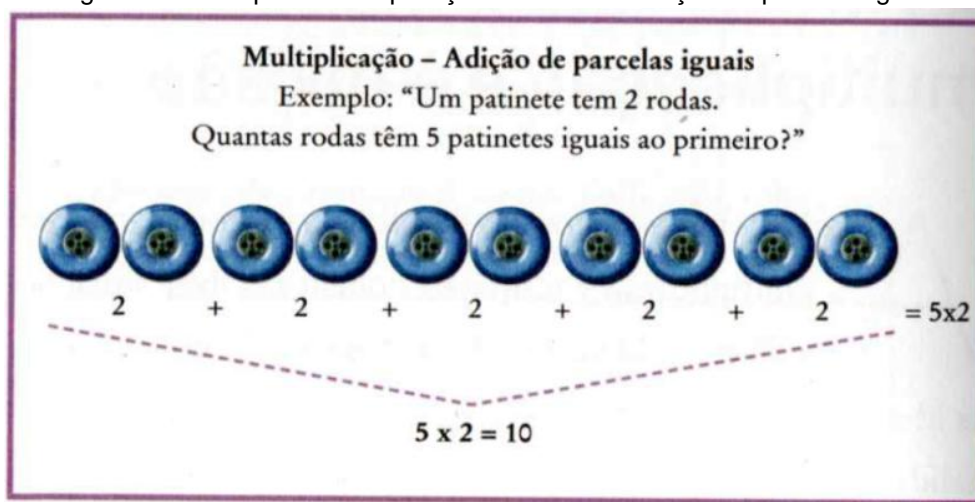
Alguns exemplos aqui descritos relatam métodos desenvolvidos por diferentes povos ao longo dos anos e que contribuíram diretamente para o desenvolvimento da Matemática e, mais especificamente, para o conceito de multiplicação que, até os dias atuais, trata-se de um conceito muito importante para a aprendizagem dos estudantes, visto que a partir dele é possível resolver inúmeras situações do dia a dia.

## 2.5 Ideias envolvidas na operação de multiplicação.

Moretti e Souza (2015) destacam a importância da multiplicação e da divisão na resolução de situações englobando diversas ideias. No tocante à multiplicação, em particular, essas ideias referem-se aos nexos conceituais: adição de parcelas iguais, proporcionalidade, combinatória e disposição retangular.

Para Moretti e Souza (2015), a multiplicação envolvendo parcelas iguais é a que aparece com mais frequência nos problemas escolares. Para Moretti e Souza (2015, p. 90), esse tipo “apresenta a multiplicação como instrumento que sintetiza (torna mais econômica), a soma. Nesse caso, a estratégia de resolução está mais próxima do conceito de adição que do conceito de multiplicação.” A Figura 12 apresenta o exemplo desse tipo de multiplicação utilizado pelas autoras.

Figura 12. Exemplo de multiplicação envolvendo adição de parcelas iguais



Fonte: Moretti e Souza (2015, p. 90).

Moretti e Souza (2015) reforçam que mesmo sendo possível resolver a situação apresentada por meio de adição de parcelas iguais, é importante que o

estudante reconheça que há uma relação constante entre as quantidades, ou seja, para cada patinete há duas rodas, isto é, apresentam relação constante.

Outro tipo de multiplicação destacado por Moretti e Souza (2015) se refere à proporcionalidade e, uma das formas de trabalhar com os estudantes é por meio de receitas culinárias, conforme exemplo da Figura 13:

Figura 13. Exemplo de multiplicação envolvendo proporcionalidade

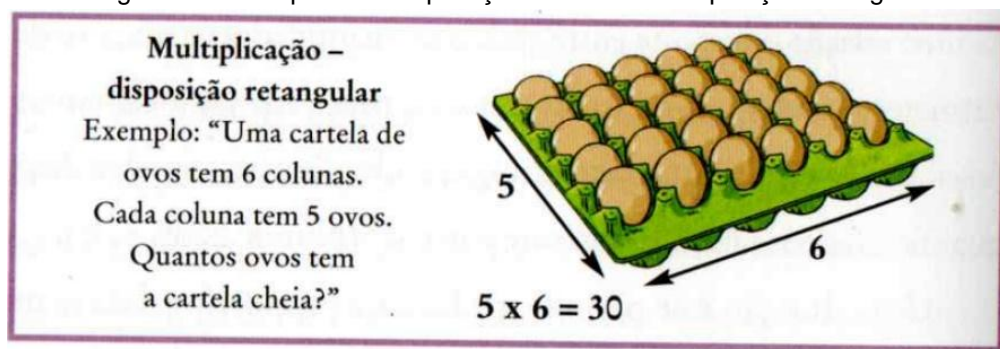


Fonte: Moretti e Souza (2015, p. 91).

Moretti e Souza (2015) destacam que ao alterarmos a quantidade de uma receita, seja duplicando, triplicando ou quadruplicando, a proporção entre os ingredientes é mantida e o número de receitas é determinado pelo fator multiplicador.

Outro tipo de multiplicação destacado por Moretti e Souza (2015) é a disposição retangular, na qual os objetos são distribuídos em linhas e colunas para a contagem. Assim, realiza-se a multiplicação da quantidade de linhas pela quantidade de colunas para obter o total de objetos, conforme exemplo apresentado na figura a seguir:

Figura 14. Exemplo de multiplicação envolvendo disposição retangular



Fonte: Moretti e Souza (2015, p. 92).

Moretti e Souza (2015) destacam outras situações nas quais esse tipo de multiplicação pode ser explorado: disposição de azulejos ou pisos, poltronas em um cinema, janelas em um prédio, entre outras. De acordo com Moretti e Souza (2015, p. 91), esta também “é uma boa oportunidade para investigar, com as crianças, as propriedades dos retângulos destacando, por exemplo, o que caracteriza um retângulo e que todo quadrado é um tipo especial de retângulo”.

Por fim, Moretti e Souza (2015) apresentam a combinatória como outra ideia relacionada à multiplicação, na qual elementos de dois conjuntos podem combinar entre si, conforme exemplo da figura a seguir:

Figura 15. Exemplo de multiplicação envolvendo combinatória



Fonte: Moretti e Souza (2015, p. 92).

Ainda de acordo com Moretti e Souza (2015), nas situações envolvendo a combinatória, é possível trabalhar outras combinações, tais como tipos de vestuário, montagem de sanduíches, etc.

Moretti e Souza (2015) ressaltam que os processos mentais relacionados a cada uma dessas ideias são diferentes, mesmo todas estando atreladas à operação de multiplicação. Para essas autoras, nada garante que um estudante que utilizou a ideia de adição de parcelas iguais consiga reconhecer e utilizar o conceito de multiplicação em situações de proporcionalidade, ou seja, não é um reconhecimento natural. Dessa forma, “isso implica a necessidade de que sejam proporcionadas aos estudantes situações diversas envolvendo as diferentes ideias relacionadas com a multiplicação” (Moretti; Souza, 2015, p. 90). Destacando-se ainda que:

A resolução dessas situações deve dar-se sempre de modo mediado e compartilhado entre as crianças. Os professores devem explorar também a relação entre os conceitos e seus usos sociais, além do interesse e da curiosidade da criança no compartilhamento de experiências, interpretações e descobertas sobre as características essenciais dos fenômenos inerentes aos conteúdos a serem estudados. A mediação dos docentes durante todo o processo de resolução é condição fundamental para explicitar o conceito presente no contexto explorado, superando a atividade apenas empírica e favorecendo o desenvolvimento do pensamento teórico (Moretti; Souza, 2015, p. 28-29).

Moretti e Souza (2015) enfatizam que a aprendizagem ocorre em Atividade e, nesse contexto, compete ao docente organizar o ensino a partir de atividades instigantes, além de evidenciar, ao estudante, o conceito presente na situação apresentada.

De acordo com Gil, Silva e Arrais (2023), a multiplicação é uma das operações fundamentais da Matemática e, devido a sua importância, não pode ser reduzida a procedimentos puramente mecânicos, sem qualquer relação com o cotidiano dos estudantes.

De acordo com Moysés (2011), para se fazer um ensino de Matemática de qualidade nas escolas é necessário que os conteúdos sejam contextualizados, para que o estudante saiba e compreenda as operações mentais realizadas. Também, relacionar significados particulares com outros, mesmo em outras situações, captando o sentido geral, para que nessas abstrações possa avançar para o entendimento dos algoritmos e, reconhecê-los na prática, para que assim possam aplicá-los quando tais conhecimentos forem necessários (Moysés, 2011).

Os aspectos citados anteriormente pelos autores (Moretti e Souza, 2015; Moysés, 2011; Gil, Silva e Arrais, 2023), tais como o ensino da multiplicação explorando várias ideias; a importância de as situações serem desenvolvidas de forma mediada e compartilhada; explorar a relação entre os conceitos e seus usos sociais; assim como elaborar situações mais próximas aos estudantes; podem contribuir diretamente para a compreensão do conceito de multiplicação, favorecendo o pensamento teórico nos estudantes. A seguir será apresentada uma discussão sobre a Teoria da Atividade de Estudo.

## 2.6 Teoria da Atividade de Estudo

A Atividade de Estudo, segundo Davidov (1999), volta-se para o ambiente educacional, cujo foco é a compreensão de conceitos e o desenvolvimento do pensamento teórico nos estudantes. Durante a discussão deste tópico, será abordada também a tarefa de estudo, que se refere a uma parte da Atividade de Estudo, caracterizada como uma situação que levará o estudante a realizar diversas ações mentais (análise, comparação, abstração e generalização) visando o desenvolvimento do pensamento teórico.

Para Cardoso e Puentes (2021, p. 288), a atividade de estudo pode ser definida como:

(...) aquele tipo específico de atividade humana que tem como propósito a automodificação, a auto alteração, a autotransformação (psíquica e da personalidade) do sujeito dela (a criança ou o aluno), pela via da assimilação do objeto de estudo (os conteúdos escolares).

Em relação à estrutura da atividade de Estudo, Cardoso e Puentes (2021) destacam três momentos que marcaram a concepção de Davidov, sendo: período do sujeito das necessidades e motivos (início entre 1967 e 1970), período do sujeito individual e coletivo (1986-1998) e o período sujeito das emoções (1997-1998).

No primeiro período, Davidov buscava compreender por que a criança estudava, do que ela precisava, quais eram os seus interesses e o que fazia ela agir. Nessa visão, a aprendizagem ocorreria quando a criança quisesse aprender e havendo sentido para ela. Para Cardoso e Puentes (2021, p.277), “o sujeito passou a ser visto como aquele que possui a capacidade de se envolver conscientemente na atividade e realizar determinadas ações porque sente a

necessidade e a motivação para se envolver e efetivá-las”.

No segundo momento, Davidov nota que a criança não aprende sozinha, mas primeiro com os outros, ou seja, destacando a importância da coletividade no processo de aprendizagem. De acordo com Cardoso e Puentes (2021, p.279), “o processo de constituição do sujeito passava por duas etapas diferentes e complementares: a do sujeito coletivo, aquele que quer e sabe aprender na colaboração com o outro; a do sujeito individual, aquele que é capaz e está disposto a aprender de maneira autônoma depois de dominar essa habilidade”.

Já no terceiro momento, Davidov nota que a aprendizagem não é apenas raciocinar, mas é fortemente influenciada pelas emoções, ou seja, é sentir também desejo, curiosidade, insegurança, interesse, etc.

A coisa mais importante na atividade científica não é a reflexão, nem o pensamento, nem a tarefa, mas a esfera das necessidades e emoções. [...] As emoções são muito mais fundamentais do que os pensamentos, elas são a base para todas as diferentes tarefas que um homem estabelece para si mesmo, incluindo as tarefas do pensar. [...] A função geral das emoções é capacitar uma pessoa a pôr-se certas tarefas vitais, mas este é somente meio caminho andado. A coisa mais importante é que as emoções capacitam a pessoa a decidir, desde o início, se, de fato, existem meios físicos, espirituais e morais necessários para que ela consiga atingir seu objetivo (Davidov, 1998, p. 296, *apud* Cardoso, Puentes, 2021).

Para Repkin e Repkina (2021), o sucesso do Ensino Desenvolvimental<sup>3</sup> está diretamente relacionado a capacidade do professor para organizar a Atividade de Estudo dos estudantes e, para isso, precisa ter clareza sobre suas ideias e estrutura. As primeiras ideias sobre a Teoria da Atividade de Estudo surgiram entre o final da década de 50 e início da década de 60, com os estudos de Elkonin e Davidov. Mais tarde, Davidov aperfeiçoa suas ideias, associando-as ao desenvolvimento do pensamento teórico. Essas ideias são um marco importante para a área e até hoje são amplamente utilizadas nas pesquisas.

Repkin e Repkina (2021) destacam que nas primeiras ideias, Davidov acreditava que a estrutura da Atividade de Estudo direcionava as ações dos estudantes para a resolução da tarefa e que o estudante aceitava porque era transmitida pelo professor. No entanto, essa visão foi sendo ampliada com novos

---

<sup>3</sup> O Ensino Desenvolvimental, em linhas gerais, é uma abordagem teórica e prática de ensino que visa promover o desenvolvimento psíquico do estudante por meio de atividades estruturadas, não apenas na memorização dos conteúdos, neste trabalho, indicado a partir do sistema Elkonin-Davidov-Repkin (Puentes; Cardoso; Amorim, 2021).

estudos, que passaram a evidenciar que não basta apenas a compreensão do problema em si, mas também a iniciativa dos estudantes para tomar ações especiais, como a elaboração da próxima tarefa de estudo de forma independente.

Repkin e Repkina (2021) salientam que o processo de formulação de uma tarefa de estudo é complexo e envolve a situação de dificuldade e a situação-problema. A necessidade de entendimento de uma situação e a busca por novos conhecimentos só é percebida pelos estudantes quando as ações e estratégias que estão acostumados a utilizar com frequência não são mais suficientes para resolver o problema apresentado. Dessa forma, essa dificuldade pode ser o ponto de partida para a apresentação de um novo problema como tarefa de estudo. O autor destaca que essas dificuldades não são aleatórias, ou seja, surgem das situações do dia a dia e devem ser apresentadas pelo docente sempre de forma planejada e proposital.

Repkin e Repkina (2021) enfatizam que, a partir das avaliações das ações feitas pelos estudantes durante uma situação de dificuldade, a situação transforma em situação-problema. Em relação a ela, o autor destaca que precisa ser relevante para o estudante, pois caso encontre dificuldades para resolver ou ache que é irrelevante, se recusará a resolvê-la. Outro ponto, destacado pelo autor, é que o estudante precisa perceber que necessita de outro modo de resolução, diferente do que está acostumado. Nesse contexto, a situação-problema pode se tornar um ponto de partida para a Atividade de Estudo. Nela, o estudante deve ir além da ação para resolver um problema imediato e investigar por que os meios utilizados já não são mais suficientes. Esse processo permite maior compreensão do objeto de estudo pelo estudante, permitindo novas possibilidades de ação autônoma.

Para Repkin e Repkina (2021), a Atividade de Estudo não é uma sequência pré-determinada de etapas, mas sim dinâmica, que se transforma ao longo do processo. Isso representa que:

(...) as Atividades de Estudo não apenas acontecem numa sequência estabelecida, mas de maneiras distintas se complementam umas às outras nos diferentes estágios de formulação da tarefa de estudo, sua resolução e a avaliação dos resultados. Isso significa que uma mesma ação de estudo se executa nos diversos estágios do ato da Atividade de Estudo, interagindo com outras Atividades de Estudo e alterando seu conteúdo e funções (Repkin; Repkina, 2021, p.426).

Segundo Repkin e Repkina (2021), o controle e a avaliação não se dão apenas no final, mas em diferentes momentos e modificam de função de acordo

com a etapa do estudo. Um exemplo é a avaliação no momento inicial, na qual os estudantes têm a oportunidade de avaliar seus conhecimentos, verificar se os seus modos de agir são suficientes, o que precisa ser repensado, entre outros pontos.

A tarefa de estudo torna-se uma ferramenta importante na aprendizagem dos estudantes. No entanto, é importante ressaltar, segundo Repkin (2014), que a tarefa de estudo é diferente dos demais tipos de tarefa, uma vez que seu resultado não é modificar o objeto no qual o estudante está trabalhando, mas mudar o próprio estudante e essa mudança está relacionada ao domínio dos modos de ação. Assim, o principal resultado desse processo é interno e se refere ao desenvolvimento do estudante como sujeito, diferente das outras tarefas que visam modificar um objeto ou mesmo obter informações sobre ele. De forma complementar, Repkin (2014) aponta que:

Podemos ensinar modos de ação, e podemos ensinar os princípios de ação. São coisas diferentes. Princípios permitem que uma pessoa de forma independente produza séries inteiras de ações. Uma pessoa não muda como sujeito porque domina modos de ação. Mas, quando ela domina princípios, ela muda como sujeito, porque ela adquire a capacidade de encontrar, por si mesma, modos para resolver uma ampla classe de tarefas. A pessoa não pode dominar um princípio como ela domina um modo – por meio de demonstração e treinamento (Repkin, 2014, p.93).

Dessa forma, para dominar um princípio, o estudante necessita analisar o modo de ação e generalizá-lo, ou seja, perceber o que permeia a ação realizada. Nesse processo, ele compreende como utilizar esse modo de ação em outros contextos, produzindo um mecanismo de análise e generalização (Repkin, 2014).

Assim, as tarefas compreendidas na Atividade de Estudo tornam-se uma ferramenta importante na aprendizagem dos estudantes. Para Elkonin (2021):

O resultado da Atividade de Estudo é a alteração no próprio aluno, seu desenvolvimento. De maneira geral, pode se afirmar que as modificações que o aluno experimenta são as novas habilidades e conhecimentos adquiridos. Trata-se, pois, de uma atividade de autotransformação, cujo produto é as alterações que acontecem no próprio sujeito durante a execução (Elkonin, 2021, p.160).

Dessa forma, fica evidente a importância da Atividade de Estudo não apenas na resolução de problemas pelos estudantes, mas na formação de um indivíduo que consiga aprender de forma autônoma.

Reis e Puentes (2023) destacam que, para Davidov, aprender está relacionado ao desenvolvimento do pensamento teórico e que, para isso, o

conteúdo deve levar em consideração conceitos que auxiliam o indivíduo a pensar de forma mais elaborada. Destacam ainda a importância da generalização como uma forma de compreender a essência que forma um conceito. Para esses autores:

À medida que os estudantes vão se apropriando dos modos generalizados da ação, estes desenvolvem-se como sujeitos de sua ação prática, não aprendem para ter conhecimento, mas para pensar teoricamente suas ações práticas pela atividade, essa mudança do significado pessoal da aprendizagem, muda também a motivação de suas ações de aprendizagem e estudo. E a mudança dos motivos da ação de aprendizagem leva o estudante ao trânsito no seu desenvolvimento, o objetivo que inicialmente era o desenvolvimento do pensamento teórico pelo aluno, move-se para a assunção do sujeito como gerador da sua autotransformação, nesse momento o conteúdo da Aprendizagem Desenvolvimental muda do estágio de desenvolvimento do aluno como sujeito da atividade para outro estágio que é o desenvolvimento deste sujeito da atividade (Reis; Puentes, 2023).

Nessa perspectiva, Reis e Puentes (2023) destacam que aprender significa que o estudante, gradualmente, transforma-se até que consiga aprender por si próprio. Inicialmente, necessita de ajuda e orientação; porém, com a colaboração e a participação ativa, a aprendizagem torna-se autônoma na medida em que o estudante se reconhece como sujeito da atividade.

Cedro, Moraes e Rosa (2010) destacam que o envolvimento ativo do estudante nas atividades está relacionado com a expectativa de apropriação do conhecimento e, conseqüentemente, com a formação do pensamento teórico. Para isso, é importante superar o ensino tradicional que ainda está muito enraizado nos currículos e nas práticas pedagógicas. Segundo esses autores:

Ao ancorar o ensino de Matemática na memorização e repetição, a perspectiva empirista acaba por limitar o processo de pensamento dos estudantes e, com isso, o desenvolvimento humano. Esse se revela na qualidade dos vínculos do indivíduo com o mundo, no grau de organização das atividades em relação aos seus fins e motivos, bem como no grau de subordinação dessa organização à consciência sobre si e autoconsciência. Acreditamos que o indivíduo que tem a possibilidade de interagir com o mundo matematicamente, utilizando esses conhecimentos como ferramenta do seu pensamento, terá a oportunidade de atingir os princípios gerais que proporcionam o seu desenvolvimento (Cedro; Moraes; Rosa, 2010, p.432).

Dessa forma, ao planejar o ensino, é importante pensar em ações e estratégias que superem a visão empirista e contribuam para a compreensão do conhecimento teórico e, conseqüentemente, para o desenvolvimento do pensamento teórico nos estudantes. Para isso, Cedro, Moraes e Rosa (2010, p. 431) destacam que “é imprescindível a substituição do ensino memorístico,

mecânico, reprodutivo e superficial, por um ensino que se fundamente nos conhecimentos científicos dessa área do saber e que coloque o estudante como sujeito do seu conhecimento.”

Dessa forma, é importante que as atividades de estudo sejam planejadas de modo que, gradualmente, os conhecimentos empíricos dos estudantes deem lugar ao pensamento teórico. Para Libâneo (2016, p.359) “O pensamento teórico se desenvolve, portanto, pela formação de conceitos e pelo domínio dos procedimentos lógicos do pensamento que, pelo seu caráter generalizador, permitem sua aplicação em vários âmbitos da aprendizagem”.

Ainda sobre a Atividade de Estudo, Silva e Saito (2023) realizaram uma revisão bibliográfica a respeito da relação entre o motivo e a Atividade de Estudo na THC. A pesquisa teve como foco as publicações brasileiras presentes no Google Acadêmico, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Os termos de busca utilizados pelas autoras foram “motivo” AND “atividade de estudo” AND “psicologia histórico-cultural”. Foram adotados como critérios de inclusão os trabalhos escritos na língua Portuguesa nos últimos 5 anos e como critérios de exclusão os trabalhos publicados no formato de capítulo de livro, resumo, relatos de caso, editoriais, dissertações e teses e artigos de opinião.

A partir dos critérios estabelecidos, Silva e Saito (2023) selecionaram 5 artigos que relacionam os conceitos de motivo e a Atividade de estudo: Sforini; Serconek, Lizzi (2021); Mame; Miguel e Miller (2020); Asbahr (2019); Mendonça e Asbahr (2018) e Lima e Sekkel (2018).

O primeiro trabalho apontado por Silva e Saito (2023) foi desenvolvido por Sforini, Serconek e Lizzi (2021) e teve como foco refletir sobre a atividade de estudo como elemento norteador da organização do ensino e enfatizam que essa forma de organização do ensino, direcionada ao desenvolvimento do pensamento dos estudantes, constitui uma forma de resistência, assim como de enfrentar problemas na formação de estudantes e docentes. Segundo Sforini, Serconek e Lizzi (2021), a atividade de estudo desempenha um papel importante na formação do estudante, pois além de ser um meio para que os estudantes se apropriem dos conhecimentos, também propicia mudanças na forma de pensar e de olhar para si (período de formação da personalidade). Assim, por meio da atividade de estudo o estudante pode evoluir para formas mais elaboradas de raciocínio, contribuindo para o

desenvolvimento do pensamento teórico.

O segundo trabalho selecionado por Silva e Saito (2023) foi desenvolvido por Mame, Miguel e Miller (2020). Nele, os autores avaliaram as vantagens da atividade de estudo para o desenvolvimento do pensamento teórico em estudantes dos primeiros anos do EFI e chegaram à conclusão de que um ensino organizado e que estimula a atividade de estudo, contribui diretamente para a formação dos estudantes, tanto em relação ao desenvolvimento do pensamento teórico quanto na apropriação de conceitos.

Mame, Miguel e Miller (2020) apontam que a atividade de estudo não é inata, mas faz parte de um processo organizado e intencional, no qual os conhecimentos vão sendo apropriados e, a partir deles os estudantes vão realizando abstrações e generalizações. Destacam ainda a importância do docente nesse processo, visto que é o responsável por proporcionar as condições necessárias para que a aprendizagem ocorra, ao apresentar tarefas de estudo organizadas e sistematizadas, bem como promover a mediação durante o processo de aprendizagem.

O terceiro trabalho selecionado por Silva e Saito (2023) foi desenvolvido por Asbahr (2019) e teve como objetivo analisar como os estudantes compreendem e dão sentido às atividades de estudo desenvolvidas durante aulas de educação artística. As ações realizadas pelas professoras fomentaram o trabalho coletivo e a organização do estudo, contribuindo para o sucesso escolar dos estudantes. Devido à importância do contexto social, a autora enfatiza que a atividade de estudo, desenvolvida no âmbito coletivo, pode despertar novos motivos para o estudo e é nessa junção entre os motivos e as ações de estudo que o sentido pessoal desperta.

O quarto trabalho selecionado por Silva e Saito (2023) foi desenvolvido por Mendonça e Asbahr (2018) e teve como objetivo realizar uma revisão teórica na literatura brasileira a respeito da atribuição de sentido pessoal e a atividade de estudo. As autoras desse estudo relatam a existência de poucos trabalhos disponíveis nessa temática e, diante disso, a importância do desenvolvimento de novas pesquisas, visando diminuir essa lacuna na literatura. Para Mendonça e Asbahr (2018), a atividade de estudo inicia quando a criança começa frequentar a escola e esse espaço passa a ser o foco principal da sua vida, pois é nela que a criança vai se apropriar dos conhecimentos construídos historicamente pela sociedade.

O quinto trabalho indicado por Silva e Saito (2023) foi realizado por Lima e Sekkel (2018) e teve como foco apresentar uma síntese conceitual sobre atividade de estudo. As autoras destacam a importância de a escola criar as condições concretas para que os estudantes se desenvolvam, levando em consideração as necessidades de cada fase do desenvolvimento. Apontam, ainda, que na atividade de estudo, os motivos devem ser construídos ao longo do percurso escolar percorrido pelos estudantes e que as interações entre os diferentes membros da comunidade escolar desempenham um papel fundamental nesse processo. Ainda de acordo com Lima e Sekkel (2018), a atividade de estudo é um caminho para que de fato os estudantes consigam aprender e quando ela está ligada a atividade de ensino, é estabelecida uma relação dialética conhecida por atividade pedagógica.

A partir das reflexões dos textos selecionados, Silva e Saito (2023) destacam que o motivo é algo relacionado a uma necessidade concebida ao longo da história e é esse motivo que orienta as ações dos indivíduos visando atender essa necessidade. Em relação à atividade de estudo, que deve ser fundamentalmente coletiva, as autoras enfatizam que se refere a um conjunto de tarefas que permitem que os estudantes se apropriem do conhecimento e que seus resultados dependem da interação entre os indivíduos, tanto entre os estudantes quanto entre os estudantes e o professor, e os meios culturais à disposição. Ainda segundo Silva e Saito (2023):

A relação entre o motivo e a atividade está no fato de que toda atividade ocorre a partir de uma necessidade quando há um motivo para isso. O motivo estimula a atividade, enquanto conecta uma necessidade a um objeto. Mediante o exposto, só há atividade porque há um motivo. Isto é, só há atividade quando a ação coincide com o objetivo dessa ação (Silva; Saito, 2023, p.16).

Para Silva e Saito (2023), tanto as necessidades quanto os motivos, que surgem das interações entre os indivíduos, desempenham um papel essencial na Teoria da Atividade de Estudo, sendo caracterizado como ponto de partida que conduzirá os estudantes durante o processo de aprendizagem. No entanto, para que o estudo de fato ocorra, o ensino precisa ser planejado intencionalmente e deve envolver a participação ativa dos estudantes e a participação de toda comunidade escolar. Assim, o estudo depende tanto do contexto escolar quanto da ação docente.

Nesse contexto, Silva e Saito (2023) destacam que a escola não deve servir

apenas para auxiliar o estudante com as demandas do momento, mas também proporcionar novas necessidades, levando em consideração as suas vivências e expectativas, permitindo que eles avancem na forma de pensar, sempre de maneira crítica e reflexiva, pois dessa forma a escola contribuirá para o desenvolvimento do pensamento teórico nos estudantes. As autoras defendem que:

Com a apropriação do conhecimento científico e sistematizado, o ser humano desenvolve condições essenciais para a vida em sociedade por meio do processo de educação, tendo como principal aspecto a transmissão cultural entre as gerações, ao levar, assim, à apropriação da experiência humana (Silva; Saito, 2023, p.3-4).

De acordo com Davidov (1999), a busca da criança pelo aprendizado vem do desejo de compreender o objeto de aprendizagem em sua totalidade, ou seja, seu funcionamento, serventia e generalizações, o que pode ser chamado de conhecimentos teóricos. Nessa direção, o referido autor, explicita que é por meio de experimentações - experiências e explorações - com o objeto, que a criança entra em processo criativo, realizando sucessivas ações que a encaminha ao aprendizado. Para isso, o trabalho docente tem como objetivo propiciar, de forma planejada, as condições para que o estudante realize esse encontro exploratório com o objeto de aprendizagem, caracterizando-se assim a atividade de estudo (Davidov, 1999).

A demanda da criança por ensinamento é exatamente a aspiração de obter conhecimento sobre o geral no objeto, ou seja, conhecimentos teóricos sobre alguma coisa por meio da experimentação com o objeto. Nesta transformação do objeto está forçosamente latente o elemento criativo, o caráter educativo atuante constituidor da aprendizagem daqueles conhecimentos que se referem ao objeto da experimentação (Davidov, 1999, p. 2).

Os elementos específicos da Atividade de Estudo vão à oposta direção de manuais de ensino que, em sua proposta, exibem de forma engessada o conhecimento, dificultando ao estudante a possibilidade de construção do percurso criativo essencial contido na experimentação dentro de um contexto de coletividade, sendo esse, primordial para a significação e internalização dos aspectos essenciais do objeto de aprendizagem em uma atividade de estudo (Davidov, 1999).

Como salientado pelo autor, para que haja uma atividade de estudo é necessário que haja seus componentes essenciais – motivos e necessidades impulsionadores, que podem ser despertadas por meio de situações propostas no planejamento docente; ações conscientes que se realizam em direção do alcance

explícito de suprir tal necessidade do estudante; e as condições e os meios necessários para a realização das ações, objetivando-se em operações (Davidov, 1999). Assim, “a realização de uma atividade de estudo completa (...) pressupõe uma atenção especial para com a execução plena e correta pelos alunos das ações e operações, por meio das quais se resolve com êxito as tarefas de estudo” (Davidov, 1999, p.4)

No entanto, Davidov (1999) ressalta que não é apenas a Atividade de Estudo que pode promover a aprendizagem, ela pode ocorrer em variados tipos de atividade humana e que os conhecimentos já prontos também podem ser assimilados mesmo com um ensino alheio a atividade de estudo. Dessa forma, Davidov (1999) ao correlacionar o ensino, a aprendizagem e a atividade de estudo, deixa claro a obrigatoriedade do processo criativo e transformador envolvido na atividade de estudo, o que nem sempre ocorre em outras estratégias de ensino e aprendizagem. Para Davidov (1999):

a atividade de estudo e a meta de estudo a ela correspondente estão ligadas antes de tudo com a transformação do material, quando para além de suas particularidades multifacéticas exteriores pode descobrir, afixar e estudar a base essencial ou interior e deste modo compreender todas as manifestações exteriores desse material (Davidov, 1999, p.2).

Para Reis e Puentes (2024), atualmente, o papel da escola centra-se mais em suprir as demandas de um sistema capitalista do que na formação integral do ser humano, priorizando o pensamento empírico e não explorando o desenvolvimento de suas capacidades psíquicas, como a criatividade e seu poder de transformação, focando na memorização das experiências culturais e históricas do homem de forma transmissiva e não investigativa e problematizadora, não alcançando a essência dos objetos de conhecimento.

No entanto, atividade de estudo apresenta uma estrutura capaz de promover o ensino dos conteúdos teóricos, uma vez que promove a redescoberta do conteúdo na observância de suas relações dialéticas, sua essência, lógica e histórica, promovidas no ambiente escolar sob preparo intencional de problemáticas capazes de estimular o estudante a necessidade de compreensão do conteúdo, não como um aprendizado com o fim em si mesmo, mas como potencializador para que ao apropriar-se do conhecimento, o estudante, possa utilizá-lo em outros contextos ou para solucionar seus problemas (Davidov, 1999; Reis; Puentes, 2024).

De acordo com Reis e Puentes (2024):

Se o objetivo da aprendizagem é preparar os alunos para a atividade criativa, será preciso considerar o processo psíquico em movimento entre o sujeito e o objeto do conhecimento, a considerar os modos de ação dos estudantes para interagir com esse objeto, e como esses modos de ação podem ser aprimorados pela via do desenvolvimento do pensamento teórico, assim como a assunção do estudante como sujeito da sua própria aprendizagem (Reis; Puentes, 2024, p.5).

Dessa forma, os conhecimentos teóricos – foco do ensino escolar – são aqueles conhecimentos que “refletem a interligação do interno com o externo, da essência com o fenômeno e do primitivo com o derivado” (Davidov, 1999, p. 2), ou seja, a compreensão de todas as dimensões do objeto e não apenas manifestações superficiais. Sobre isso, utilizamos como exemplo o conhecimento teórico ao fazer um bolo, a ligação do interno com o externo pode ser tida como compreender que para o bolo estar grande e macio (fenômeno externo), é necessária a mistura de vários ingredientes que irão gerar a fermentação necessária e demais processos para que a massa (processos internos) resulte no bolo. Do ponto de vista da essência, o bolo pode ser compreendido como junção de ingredientes sob determinados processos que resultarão em um alimento delicioso, tendo como fenômenos, por exemplo, o cheiro, a textura, o formato, a cor e a maciez. E a ligação do primitivo – seus ingredientes (farinha, açúcar, ovos, leite e fermento) - com o derivado que será efeito da mistura e processos sofridos pelos ingredientes que resultarão em um bolo com determinado sabor, cheiro e textura. Assim, o conhecimento teórico é mais que seguir determinada receita, é compreender os processos, sua lógica em cada passo para que, como no exemplo do bolo, permita ao cozinheiro realizar substituições ou modificações que permitam sua realização.

De acordo com Reis e Puentes (2024), Davidov explica que a aprendizagem ocorre em um processo que envolve componentes importantes, como as necessidades, motivos, tarefas e ações e operações e todos esses componentes estão ligados ao desenvolvimento da forma de pensar do estudante. De forma complementar, enfatizam que:

(...) na atividade de estudo, o sujeito da atividade é sujeito e objeto dela, mediados pela cultura no processo de autotransformação de si e do meio cultural, há, portanto, o desenvolvimento das capacidades psíquicas superiores, tecidas pelas relações dos sujeitos com os objetos da cultura, sua subjetividade e a coletividade partilhada em processos de formação e desenvolvimento humano (Reis; Puentes, 2024, p.6).

Dessa forma, conforme destacado por Reis e Puentes (2024), com auxílio da cultura e das relações estabelecidas entre as pessoas, o estudante aprende e, simultaneamente, muda a si próprio durante a atividade de estudo e isso contribui diretamente para o desenvolvimento do seu modo de pensar e de interagir com o mundo.

A seção a seguir apresenta a metodologia que norteou a presente pesquisa.

### **3 METODOLOGIA DA PESQUISA**

A fim de identificar como ocorreu a apropriação do conceito de multiplicação pelos estudantes do 4º ano do EFI a partir da realização de SDAs, a presente pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública municipal de período integral, localizada em uma cidade do interior do Estado de São Paulo. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e interpretativa.

Para Minayo (2002), a pesquisa qualitativa trabalha com significados, sentimentos, motivos, crenças, valores e atitudes que não podem ser medidos com números, ou seja, que busca compreender as relações, os processos e fenômenos que não podem ser reduzidos a medidas. De forma complementar, a autora destaca que uma pesquisa descritiva busca o registro e os detalhes de como a realidade se apresenta, descrevendo fatos, situações ou mesmo comportamentos sem modificá-los.

De acordo com Mattar e Ramos (2021), a pesquisa qualitativa é fundamentalmente interpretativa. Para esses autores:

A análise, discussão e interpretação dos resultados envolve a identificação de padrões recorrentes e sua comparação com a literatura e o referencial teórico. Dessa forma, procura-se gerar uma compreensão holística dos fenômenos estudados (Mattar; Ramos, 2021, p.132).

Dessa forma, a presente pesquisa, identificada como qualitativa, descritiva e interpretativa busca evidenciar como ocorreu o processo de apropriação do conceito de multiplicação por estudantes do EFI. A seguir será apresentada a caracterização dos participantes desta pesquisa.

### 3.1 Caracterização dos participantes

A escolha da escola se deu em virtude da receptividade da instituição, pela parte gestora e dos demais funcionários, como também, pelo contato diário da pesquisadora com essa escola. A escola é de período integral e atende cerca de trezentos estudantes de idades entre cinco e onze anos. Possui treze salas de aula, espaços abertos e arborizados, duas quadras poliesportivas, sendo uma delas coberta, refeitório, pátio, sala de leitura, sala multifuncional e sala de atendimento especializado. Seu horário de funcionamento é das sete às dezesseis horas. A carga horária de aulas voltadas ao currículo obrigatório é de seis horas-aula diárias que acontecem no período matutino, nas quais lecionam professores de contratação efetiva. No período vespertino os estudantes têm quatro horas/aula destinadas a oficinas complementares no formato de componentes curriculares (disciplinas) pré-definidas pela Secretaria de Educação do município, nas quais lecionam professores de contrato temporário.

A rotina dos estudantes conta com dois intervalos de vinte minutos cada, um no período da manhã e outro no período da tarde, ainda nesse período, conta com uma hora-aula destinada a realização do almoço, que ocorre de forma dirigida junto a um professor responsável.

A seleção dos estudantes baseou-se na disponibilidade e receptividade das famílias em autorizar os filhos a participar como sujeitos da pesquisa. Foi considerado também o contato prévio da pesquisadora com os responsáveis em reunião de pais, visto que a pesquisadora também é a professora da turma e o interesse dos estudantes em participar (ressalta-se que os participantes são estudantes da mesma turma).

Foi realizado um sorteio para a selecionar os estudantes que participariam da pesquisa, em razão do grande número de interessados. Foram sorteados sete estudantes e, a fim de manter o anonimato, foram identificados nesta pesquisa pelos códigos a seguir:

Quadro 3: Participantes da pesquisa

Estudante	Sexo	Idade
Estudante 1 (E1)	Feminino	9
Estudante 2 (E2)	Masculino	9
Estudante 3 (E3)	Feminino	9
Estudante 4 (E4)	Masculino	9
Estudante 5 (E5)	Feminino	9
Estudante 6 (E6)	Masculino	9
Estudante 7 (E7)	Feminino	10

Fonte: Autoria própria.

A professora-pesquisadora (identificada nesta pesquisa como P) acompanha a referida turma de estudantes desde o segundo ano do EFI, conhecendo as crianças, seus familiares e a equipe escolar por um expressivo tempo. A relação de convivência da pesquisadora com os demais sujeitos da pesquisa e a vivência no ambiente local foi um fator determinante na escolha do local de desenvolvimento da pesquisa.

A quantidade de estudantes sorteados levou em consideração o espaço cedido pela escola e a viabilidade da gravação das interações. Para o desenvolvimento das SDAs, foi cedida a sala de leitura, local pequeno, ambiente climatizado, contendo estantes de livros, mesas e carteiras.

Como parte dos procedimentos, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética e aprovado (CAAE nº 87085625.8.0000.5504), no qual foram tomados todos os cuidados visando os preceitos éticos envolvidos em uma pesquisa científica, tais como o preenchimento dos termos de consentimento (Apêndice D) assinado pelos responsáveis legais dos estudantes, e o termo de assentimento (apêndice E) assinado pelos estudantes, como também, a carta de autorização da instituição de ensino, além do zelo pelo anonimato dos estudantes no levantamento de dados, na análise e na discussão dos resultados.

### 3.2 Metodologia de Ensino

A seguir será apresentada a AOE, seguida da apresentação da Situação Emergente do Cotidiano explorada e o detalhamento das respectivas SDAs para o

desenvolvimento de Atividades de Estudo intencionalmente estruturadas para promover o desenvolvimento do objeto de conhecimento Multiplicação, mais especificamente, seus nexos conceituais, presentes nas ideias de adição de parcelas iguais, proporcionalidade, combinatória e disposição retangular.

### 3.2.1 Atividade Orientadora de Ensino

**Participantes:** Sete estudantes do 4º ano do EFI de uma escola municipal de período integral, situada no interior do Estado de São Paulo. A escolha dos estudantes se deu por sorteio entre aqueles que declararam interesse em participar.

**Desenvolvimento das atividades:** Os estudantes foram desafiados a pensar conceitualmente para resolver situações que emergiram do seu cotidiano. Para realização das ações, os estudantes:

- a. Analisaram, resolveram e descreveram uma solução individualmente para as situações explicando por meio de diferentes estratégias de elaboração (esquemas verbais, escritos ou desenhados e uso de algoritmos);
- b. Discutiram em grupos as soluções que cada um elaborou e o grupo construiu uma síntese com uma resposta do grupo, que foi registrada em uma folha;
- c. Cada grupo apresentou a resposta que elaborou para todos os participantes para encontrar a solução mais representativa do problema proposto.

**Conteúdo:** conceito de multiplicação, abordando as ideias relacionadas à adição de parcelas iguais, proporcionalidade, combinatória e disposição retangular, que são os nexos conceituais de multiplicação apresentado por Moretti e Souza (2015).

**Objetivo geral:** oportunizar a apropriação do conceito de multiplicação enquanto desenvolvem as SDAs.

**Objetivos específicos:** basearam-se na estrutura proposta por Franco (2015): conteúdo (objeto específico, no caso dessa pesquisa, a multiplicação), objetivo geral (aprendizagem pela formação do conceito) e objetivos específicos (despertar

o interesse, auxiliar os estudantes por meio de ações de aprendizagem, criar condições para apropriação do conteúdo) conforme apresentados a seguir:

- ✓ Buscar o envolvimento dos estudantes, assim como criar as necessidades neles de se apropriarem do conceito de multiplicação, por meio de situações-problema com a finalidade de que desenvolvam motivos formadores de sentido. Esse objetivo foi adaptado do trabalho de Franco (2015);
- ✓ As relações entre os estudantes e professora são mediadas pelas situações propostas e pela forma de organização das atividades para a apropriação das ideias relacionadas ao conceito geral de multiplicação como: adição de parcelas iguais, proporcionalidade, disposição retangular e combinatória;
- ✓ À medida que solucionam situações-problema relacionadas ao cotidiano (situações emergentes do cotidiano) relacionados à operação de multiplicação, refletir e analisá-las criticamente para que essas ações possam, junto as demais atividades e experiências vividas pelos estudantes, auxiliar na apropriação do pensamento teórico relacionado ao conteúdo em questão.

### **3.2.2 Situação Emergente do Cotidiano: Organização da Semana das Crianças**

Anualmente, a escola realiza atividades relacionadas à Semana das Crianças, no mês de outubro, por conta da data comemorativa. Esse evento é promovido a fim de oportunizar vivências voltadas à infância, como festividades, jogos, brincadeiras, distribuição de lembrancinhas e outras atividades dirigidas.

Esse evento faz parte da cultura local da escola e gera grande interesse nos estudantes que esperam ansiosamente durante o decorrer do ano letivo. Por conta da mobilização gerada pela Semana das Crianças, a presente pesquisa baseou-se nesse contexto local para o planejamento das SDAs.

Para o desenvolvimento da proposta, a professora-pesquisadora solicitou a ajuda dos participantes para discutir possibilidades que poderiam fazer parte do evento. Entre elas estavam a compra e distribuição de doces, sorvetes e a produção de um mural para expor seus trabalhos sobre brincadeiras infantis. A depender de alguns fatores, como condições econômicas e o planejamento já realizado pela gestão da escola, algumas possibilidades discutidas durante as

SDAs foram colocadas em prática durante o evento e outras não, restringindo-se apenas a pesquisa. Dessa forma, buscou-se atrelar as SDAs às atividades que são realizadas anualmente pela escola na semana em que se comemora o dia das crianças. A seguir serão apresentadas as SDAs elaboradas nesta pesquisa.

### 3.2.3 Situações Desencadeadoras de Aprendizagem

A seguir são apresentadas as quatro SDAs que foram elaboradas e desenvolvidas junto aos participantes da pesquisa (a descrição detalhada das SDAs está no Apêndice A). Cada SDA abordou um nexos conceitual: soma de parcelas iguais, proporcionalidade, combinatória e disposição retangular, que compõem o conceito de multiplicação.

**SDA 1** – Identificar a quantidade necessária de pacotes para compra de doces das sacolinhas de lembrança dos estudantes da turma.

**Problema desencadeador:** para presentear os alunos no evento “Semana das crianças”, a professora planejou montar uma sacolinha de doces. Ao pesquisar os preços, encontrou os seguintes valores:

*Trufa: 4 reais; Paçoca: 3 reais; Suspiro: 2 reais e Bala: 1 real.*

Sabendo que a turma tem 25 alunos, quanto a professora precisa juntar de dinheiro para montar os kits que serão distribuídos para todos os alunos da turma, sabendo que o kit deve conter um doce de cada tipo?

**Conhecimento teórico:** ideia de adição de parcelas iguais em multiplicação.

**Desenvolvimento:** nessa proposta, os estudantes foram levados a utilizar-se de informações a respeito da quantidade de crianças da turma e dos valores fornecidos de cada doce, a fim de levantar o valor, em reais, para a professora comprar todos os doces necessários para a montagem dos kits. A partir da quantidade de doces e número de kits a serem montados, a proposta envolveu o nexos de adição de parcelas iguais.

**Conhecimentos mobilizados:** relação entre a quantidade de estudantes e o valor que a professora precisa levantar para comprar os doces para a turma– repertório de sistema monetário.

**SDA 2 – Expansão da compra das lembrancinhas para outras turmas da escola.**

**Problema desencadeador:** após montar o kit da turma, a professora pensou na possibilidade de montar e distribuir o mesmo kit para todos os estudantes da escola. Assim, quantos doces a professora precisa comprar de cada tipo, sabendo que a escola tem 13 turmas e para cada uma delas deverão ser feitos 25 kits? E qual o valor total, em reais, será preciso para comprar todos esses doces?

**Conhecimento Teórico:** ideia de proporcionalidade em multiplicação.

**Desenvolvimento:** nessa proposta, os estudantes estenderam a quantidade de kits a serem comprados para as demais turmas da escola, já que as outras professoras gostaram da nossa organização. A partir da quantidade de turmas e do número de estudantes em cada uma delas, a proposta foi para que os estudantes trabalhassem com o nexos da proporcionalidade.

**Conhecimentos mobilizados:** relação de lembrancinhas por turma proporcionalmente a respectiva quantidade de estudantes e valor necessário para a compra – repertório de sistema monetário.

**SDA 3 – Pensar sobre possibilidades de distribuir sorvetes aos estudantes.**

**Problema desencadeador:** Outra possibilidade pensada foi servir sorvete para as crianças no dia do evento. Levando em consideração a compra de 4 sabores: chocolate, morango, creme e flocos e 3 opções de cobertura: caramelo, chocolate e morango, quantas combinações possíveis podem ser feitas a partir dessas possibilidades?

**Conhecimento Teórico:** ideia de combinatória em multiplicação.

**Desenvolvimento:** ao fazer diferentes combinações para descobrir a quantidade de opções de sabores que poderiam ser montadas, a proposta envolveu o nexos conceitual de combinatória.

**Conhecimentos mobilizados:** relação de combinação entre elementos.

**SDA 4 – Confeccção de um mural temático do evento.**

**Problema desencadeador:** Organizaremos um painel para que, em duplas ou trios, as crianças de nossa sala possam expor seus trabalhos sobre diferentes brincadeiras infantis. Os trabalhos serão desenvolvidos em uma folha sulfite por grupo. Sabendo que serão expostos 12 trabalhinhos, como podemos organizá-los levando em consideração o espaço do nosso mural?

**Conhecimento Teórico:** ideia de disposição retangular em multiplicação.

**Desenvolvimento:** nessa proposta, os estudantes planejaram a realização de um mural confeccionado pelos colegas da turma. Com base nas informações apresentadas pela professora, os estudantes descobriram como esses trabalhos poderiam ser dispostos no mural. A proposta envolveu o nexo conceitual de disposição retangular.

**Conhecimentos mobilizados:** proporção e distribuição.

### 3.2.4 Desenvolvimento das SDAs

O desenvolvimento das SDAs ocorreu no período da tarde, como uma proposta de oficina de Matemática, ao longo de uma semana do mês de outubro. Foram realizados quatro encontros, com média de três horas-aula cada, totalizando aproximadamente 12 horas-aula.

Para cada encontro, foi proposta uma SDA com o objetivo de abordar os nexos conceituais da multiplicação, e, para cada um delas, foram previstos os seguintes momentos:

- ✓ **1º momento:** a professora realizou a leitura do problema junto aos alunos e esclareceu as dúvidas que surgiram.
- ✓ **2º momento:** cada aluno, individualmente, registrou em uma folha uma resolução para o problema apresentado. Nessa etapa, a pesquisadora dialogou com os alunos, a fim de obter informações sobre como pensaram para resolver a situação, seja na forma de texto ou desenho.
- ✓ **3º momento:** os estudantes foram organizados em dois grupos. Nesse momento, discutiram entre si e elaboraram uma resposta coletiva. Nessa

etapa em grupo, a pesquisadora estimulou os estudantes a descreverem tudo que pensaram, tanto no registro escrito quanto nas falas (áudios coletados).

- ✓ **4º momento:** cada grupo apresentou para os demais o caminho que adotaram para resolver o problema proposto.
- ✓ **5º momento:** a partir das respostas dos grupos, a pesquisadora promoveu uma síntese coletiva e fez os apontamentos necessários sobre a SDA.

Esses momentos de desenvolvimento das SDAs foram gravados, buscando capturar as falas dos estudantes durante suas interações e compreensões individuais. Como complemento, também foram registradas, em diário de campo, as observações e impressões da pesquisadora, visto que nem todos os detalhes são passíveis de captação apenas por meio de registros em áudio e vídeo.

### **3.3 Instrumentos para obtenção dos dados**

Powell, Francisco e Maher (2004) destacam a importância da utilização de áudios e vídeos como instrumentos de pesquisa, e afirmam que, por meio desses recursos, tem sido possível obter relatos detalhados tanto de docentes quanto de estudantes envolvidos em tarefas matemáticas, seja em uma situação específica ou mesmo no ambiente de sala de aula, tornando um aliado no estudo de pesquisas.

De forma complementar, Clement (2000) salienta que os vídeos podem registrar comportamentos e interações relevantes entre os indivíduos em diferentes situações, permitindo que o pesquisador reavalie constantemente os seus resultados. Isso é possível devido a uma vantagem apontada por Powell, Francisco e Maher (2004) em relação aos vídeos, que é a permanência. É possível que o pesquisador assista determinado vídeo inúmeras vezes, em diferentes condições, tais como reduzir a velocidade, fazer pausas em determinados momentos etc. Essa revisitação ao vídeo contribui de forma significativa para compreender o fenômeno em estudo.

Nesse contexto, levando em consideração a importância dos vídeos, esta pesquisa utilizou esse instrumento a fim de auxiliar na compreensão das informações e conduzir a produção dos dados. Powell, Francisco e Maher (2004) destacam que é comum pesquisadores realizarem a transcrição dos vídeos,

tornando-os seu meio analítico. Esses autores salientam também que esse processo envolve a representação das interações entre os indivíduos, tanto verbais quanto gestuais.

No entanto, Powell, Francisco e Maher (2004) destacam que as gravações, assim como qualquer outro instrumento, apresentam limitações e, dessa forma, sozinha não garante a qualidade e análise dos resultados. De forma complementar, Pirie (1996), destaca a importância de utilizar outros instrumentos como, por exemplo, o trabalho escrito dos estudantes, como forma de ampliar as informações levantadas durante as interações e assim subsidiar as análises e as discussões dos resultados. Nesse sentido, esta pesquisa utilizou os registros escritos produzidos pelos estudantes como forma de explicitar as estratégias de resolução utilizadas nas situações propostas envolvendo os nexos conceituais que compõem o conceito de multiplicação.

Esses registros ocorreram por meio da gravação de vídeos contendo áudios, que foram transcritos, a fim de buscar uma melhor compreensão das ações realizadas pelos estudantes ao longo das interações. Visto que, apenas o registro posterior e as folhas das atividades ou anotações, poderiam não ser suficientes para captar diferentes interações ocorridas nas SDAs, muitas vezes não notados durante as atividades de ensino, que são importantes para compreensão de como se deu o desenvolvimento da resolução das atividades pelos participantes.

Outro instrumento de registro de dados desta pesquisa foi o diário de campo, utilizado para captar, de forma detalhada, a proposta de ensino executada, registrando as ações, interações, intervenções e as reações dos estudantes ocorridas no desenvolvimento das SDAs. Tais registros possibilitaram um olhar atento às necessidades, dificuldades e estratégias de superação, trilhadas pelos estudantes, entre outras observações de campo que surgiram. A fim de identificar como ocorreu a apropriação conceitual, foi proposto um roteiro de observação adaptado de Assis (2018), conforme Apêndice B.

Para Lüdke e André (2013), as observações devem envolver uma parte descritiva, como a caracterização dos participantes, a reconstrução dos diálogos, local, eventos etc., e uma parte reflexiva, que abarca hipóteses, sentimentos, impressões, surpresas, dúvidas etc. Esse conjunto de anotações fornecerá informações que poderão contribuir para a compreensão e a interpretação dos resultados obtidos.

Assim, a análise será realizada a partir do levantamento das informações contidas nos registros escritos dos estudantes, nas transcrições de áudios e vídeos e nas anotações do diário de campo da pesquisadora, com o objetivo de compreender o processo de apropriação do conceito de multiplicação pelos estudantes. A seguir será apresentada a forma de análise dos dados desta pesquisa.

### **3.4 O conceito de isolado para análise das informações**

A análise dos dados foi realizada a partir do conceito de isolado, proposto por Caraça. De acordo com Moura (2004), Caraça (1998) enfatiza que a realidade que o ser humano busca compreender apresenta duas características: a interdependência e a fluência. A primeira está relacionada ao fato que todo fenômeno, seja físico ou social, está relacionado a outros, ou seja, ele não está sozinho, mas sim interligado a outros. A segunda característica é a fluência, ou seja, nada está estacionado, tudo está em constante mudança, visto que o mundo está em contínuo movimento.

Para Moura (2004), a genialidade de Caraça reside na observação de que, ao aceitarmos a interdependência e a fluência, teremos problemas para compreender qualquer fenômeno. Caraça (1998), questiona que:

Se tudo depende de tudo, como fixar a nossa atenção num objeto particular de estudo? Temos que estudar tudo ao mesmo tempo? Mas qual é o cérebro que o pode fazer? Por outro lado, se tudo devém, como encontrar, no mundo movente da fluência, os fatos, os seres, os próprios objetos do nosso estudo? (Caraça, 1998 *apud* Moura, 2004, p.267).

Moura (2004) destaca que o próprio Caraça aponta a solução para esse questionamento, sendo essa construída a partir do conceito de isolado. E destaca que “na impossibilidade de abraçar, num só golpe, a totalidade do universo, o observador recorta, destaca, dessa totalidade um conjunto de seres e fatos, abstraindo de todos os outros que com eles estão relacionados” (Caraça, 1988 *apud* Moura, 2004, p. 267). Dessa forma, esse conjunto é o que o autor denomina de isolado.

Moura (2004) aponta que, pelo fato de o isolado ser uma parte da realidade, podem aparecer erros na compreensão do fenômeno, visto que é uma parte

separada da realidade que a influencia. Dessa forma, destaca a importância de o observador escolher com cuidado a realidade que será estudada. Destaca ainda que, por ser arbitrário, o isolado escolhido pode fazer parte de outros isolados maiores que podem servir como referência para a análise do fenômeno.

Outro ponto importante destacado por Moura (2004) é que pode surgir o inesperado a qualquer momento durante a análise de um fenômeno. Para esse autor:

é esse inesperado o indício de que o isolado não foi convenientemente determinado, pois algum fator dominante não foi considerado. O surgimento do inesperado torna-se, assim, um importante fator que contribui para o desenvolvimento da Ciência (Moura, 2004, p.267).

Segundo Moura (2004), Caraça (1998) apresenta dois conceitos importantes que fazem parte do isolado: qualidade e quantidade. A qualidade está relacionada as propriedades que caracterizam o fenômeno e devem sempre ser pensadas em relação ao contexto, enquanto a quantidade está relacionada às características específicas desse fenômeno no interior do isolado, que nem sempre vem traduzida de números. Dessa forma, ao fazer um recorte da realidade, o pesquisador seleciona um isolado e, a partir dele, deve observar tanto a natureza quanto a qualidade das ações. Um elemento importante do isolado é o episódio. Para Moura (2004),

Os episódios de formação são a tentativa de construir um modo de analisar as interdependências em isolados, tendo como objeto de análise as ferramentas simbólicas usadas na revelação da intencionalidade de impactar os sujeitos envolvidos na atividade. Os episódios poderão ser frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora (Moura, 2004, p. 276).

Nesse contexto, Moura (2004) evidencia que analisar os episódios não significa apenas registrar os acontecimentos, mas também interpretar como os elementos estão inter-relacionados, no sentido de produzir sentidos e compreender o processo de aprendizagem. Ainda em relação a natureza e a qualidade do episódio, Moura (2004) destaca que:

Os episódios revelam a natureza e qualidade das ações em um isolado. Quanto à natureza, podemos destacar se se trata do conceito, de modos de ação, de valores, de conhecimento estratégico (organização do trabalho coletivo e das relações de trabalho, criação de atividades desencadeadoras de aprendizagem), ou se é apenas conhecimento prático. Quanto à qualidade, os episódios poderão revelar se se trata de ações coordenadas pelos motivos individuais ou coletivos, se visam à

concretização da atividade ou feitos sem vínculo com os motivos dessas ações, se articulam análise e síntese na avaliação das ações (Moura, 2004, p.273).

Assim, o episódio não deve ser encarado como uma parte isolada da realidade, mas um momento que evidencia como o pensamento, as ações, os objetivos e as relações entre os indivíduos estão interligados. Dessa forma, os episódios tiveram um papel importante na compreensão dos dados durante as análises realizadas na presente investigação.

No tópico a seguir apresentaremos o Produto Educacional proveniente desta pesquisa.

### **3.5 Produto educacional**

Como parte desta pesquisa foi desenvolvido como produto educacional um *E-Book*, intitulado “Multiplicação: uma proposta de Atividade Orientadora de Ensino a partir de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem para estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental”.

Esse material é voltado a professores que atuam nos anos iniciais do EFI e apresenta uma proposta de abordagem do conceito de multiplicação a partir dos nexos conceituais: soma de parcelas iguais, proporcionalidade, disposição retangular e combinatória.

O material elaborado apresenta quatro SDAs que partem de uma situação emergente do cotidiano, no caso, de um evento em comemoração ao dia das crianças, que ocorre anualmente e mobiliza os estudantes da escola. O material é estruturado com uma discussão sobre os aspectos teóricos que permeiam a proposta, tais como o que é uma AOE, o que são SDAs, quais as principais características de uma SDA, bem como a apresentação da teoria da Atividade de Estudo, que auxilia o docente na condução e interpretação dos resultados advindos do desenvolvimento desta proposta.

O produto educacional surgiu do desenvolvimento desta pesquisa no âmbito do Mestrado Profissional em Educação, decorrente das experiências adquiridas, das orientações recebidas e das discussões enriquecedoras realizadas junto ao grupo de Pesquisa GPEFCom. Espera-se que este material possa ser um guia que promova reflexões e auxilie docentes no planejamento da sua prática visando um

ensino que contribua para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

Na seção a seguir, serão apresentados os resultados e a discussão provenientes das SDAs desenvolvidas junto aos estudantes.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A presente seção apresenta a análise dos resultados obtidos a partir do desenvolvimento das SDAs junto aos estudantes do 4º ano do EFI envolvendo o conceito de multiplicação e, mais especificamente, os nexos conceituais de soma de parcelas iguais, proporcionalidade, combinatória e disposição retangular. Conforme destaca Sousa (2018), os nexos conceituais estão relacionados à forma de pensar o conceito e isso será buscado nos resultados que serão apresentados.

De forma complementar, Moura (2001) destaca que a apropriação de um conceito se dá quando o estudante compreende as relações que estruturam o conceito e não necessariamente quando consegue aplicar regras para resolver problemas. No caso do conceito de multiplicação, essas relações apareceram nos nexos conceituais: soma de parcelas iguais, proporcionalidade, combinatória e disposição retangular. Entendemos que a apropriação do conceito de multiplicação, foco desta pesquisa, passa pela compreensão desses nexos e, assim, serão apresentadas e discutidas as ações e estratégias dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades.

Diante da extensa quantidade de dados provenientes das atividades escritas pelos estudantes (tanto individuais quanto coletivas), bem como de áudios, vídeos e anotações no diário de campo, optou-se, nesta pesquisa, por selecionar episódios que evidenciassem o processo de apropriação do conceito de multiplicação. Dessa forma, em vez de buscar apenas resultados numéricos ou do tipo satisfatórios ou insatisfatórios, a atenção se voltou à observação das ações dos estudantes, isto é, à forma como revelaram as estratégias utilizadas, as inconsistências e/ou contradições identificadas ao longo das atividades, bem como as mudanças no pensamento explicitadas em suas falas, que pudessem indicar o processo de apropriação do conceito, tendo como aporte teórico a Teoria da Atividade de Estudo.

É importante destacar que os resultados não serão apresentados

separadamente por SDA, mas sim por momentos que evidenciaram o processo de apropriação do conceito de multiplicação pelos participantes, independentemente da ordem em que a SDA foi desenvolvida, pois concordamos com Fraga (2016) ao afirmar que:

As ações que formam episódio não precisam estar dispostas linearmente. Assim, entendemos que as cenas não precisam estar organizadas obedecendo o local de ocorrência, a ordem cronológica dos acontecimentos ou a ordem de complexidade crescente dos indícios de apropriação de um referido conceito. Portanto, fica a critério do pesquisador melhor organizá-las a fim de evidenciar os fenômenos desejados (Fraga, 2016, p.113).

Dessa forma, algumas SDAs podem aparecer com maior frequência nas discussões, em virtude de apresentarem mais informações sobre o processo de apropriação do conceito de multiplicação pelos estudantes. A seguir, será apresentado o primeiro episódio selecionado.

#### **4.1 Episódio 1 - Soma e multiplicação: evidências de pensamentos empíricos**

Ao longo do desenvolvimento das SDAs, foi possível constatar, em diversos momentos, a utilização de estratégias envolvendo a soma para resolver as situações propostas, principalmente naquelas que envolviam os nexos conceituais de soma de parcelas iguais e de combinatória.

Na primeira SDA, o problema desencadeador foi o seguinte: “Para presentear os alunos no evento “Semana das crianças”, a professora planejou montar uma sacolinha de doces. Ao pesquisar os preços, encontrou os seguintes valores: *Trufa: 4 reais; Paçoca: 3 reais; Suspiro: 2 reais e Bala: 1 real.*

Sabendo que a turma tem 25 alunos, quanto a professora precisa juntar de dinheiro para montar os kits que serão distribuídos para todos os alunos da turma, sabendo que o kit deve conter um doce de cada tipo?

Para resolver a situação de “quanto a professora teria que gastar para comprar doces para todas as crianças”, os estudantes foram convidados a utilizar suas estratégias pessoais, que poderiam ser desenhos ou cálculos, por exemplo e que explicassem, tanto oralmente quanto por escrito.

Parte dos estudantes optou por representar a situação com desenhos. Ifrac

(1989) relata que um dos primeiros procedimentos aritméticos iniciou com o artifício conhecido como “correspondência um a um” para comparar dois grupos de elementos para verificar se são equivalentes. O autor destaca que esse princípio foi usado por muitos povos antigos para diferentes finalidades, como no processo de trocas de mercadoria e compras e, graças a ele era possível praticar a aritmética sem o conhecimento dos números abstratos. Embora tenha sido muito importante na História, com o tempo outros métodos e técnicas foram sendo propostos e aperfeiçoados, a fim de facilitar os cálculos. Esse tipo de estratégia foi utilizado pelos estudantes por meio do uso de desenhos representativos das situações, como é possível observar nos seguintes registros escritos da SDA 1:

Figura 16: Resolução individual da E7-SDA1

Eu cheguei nesse resultado, eu fiz o bonequinho e coloquei cada doce pra cada um e fui somando cada doce até chegar o resultado e fui colocando anotando 160 e 10 e saiu

$$\begin{array}{r} 160 \\ + 10 \\ \hline 170 \end{array}$$

Fonte: Autoria própria.

Escrita da E7-SDA1 retirada da Figura 15: “Eu cheguei nesse resultado, eu fiz o bonequinho e coloquei cada doce pra cada um e fui somando cada doce até chegar o resultado, o valor ficou 170.”

De forma complementar, ao ser indagada sobre o seu procedimento, a E7 relata:

E7: Eu coloquei 25 alunos aqui e coloquei 4 doces pra cada um. E fui contando os 4 doces e até dá 98. ... aí contei até 98 aí eu vi que ia dar esse número (a estudante aponta para a operação montada), eu coloquei o número.  
Nesse momento, o E7 vira a folha e aponta para a operação montada (160+10).

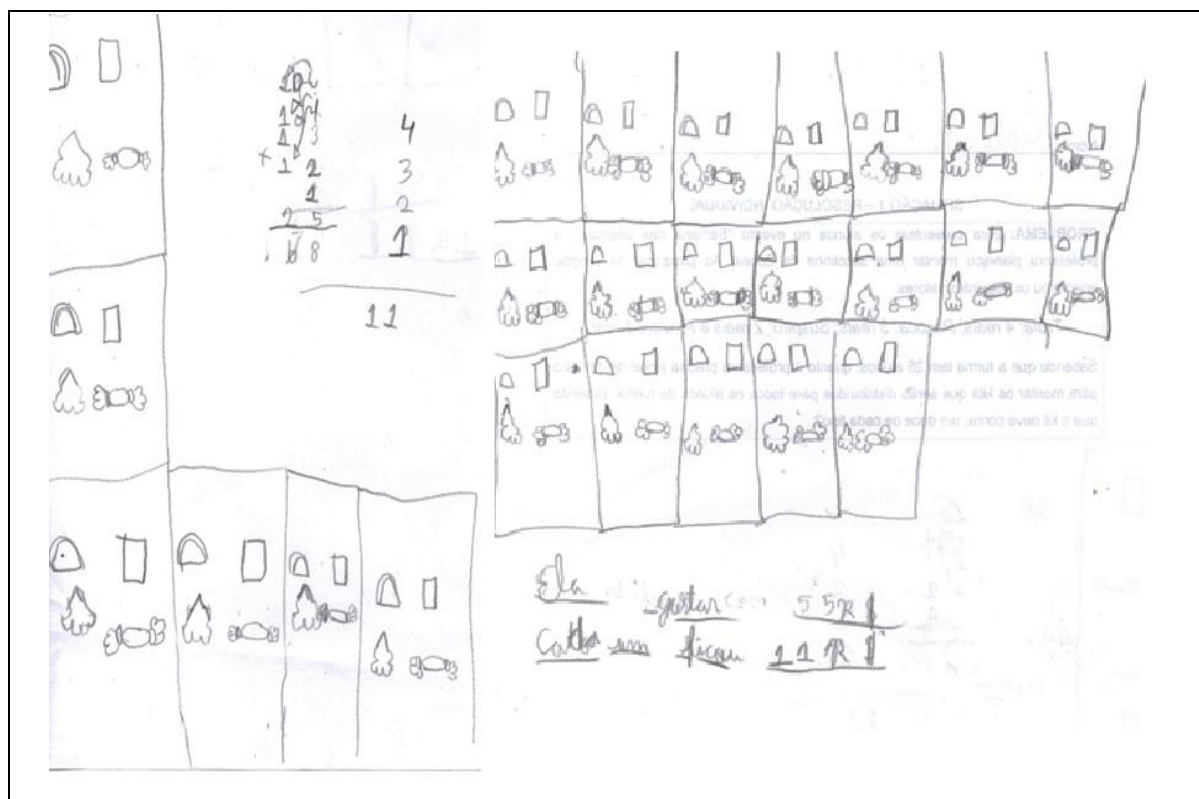
P: Você viu o quê?  
E7: Eu vi que ia dar esse número, aí eu coloquei esse número, aí...  
P: O que tá dando esse número, eu não entendi esse número, me explica.  
E7: ... eu esqueci pra explicar.  
P: Mas esse número quer dizer o quê?  
E7: Que vai contar os valores que você comprou pra cada.  
P: Ah, tá. Esse é o valor em reais?  
E7: Uhum.  
P: Esse aí é o tanto que eu vou gastar pra comprar para a sala inteira?  
E7: É.  
P: E quanto que eu vou gastar em cada caixinha?  
E7: Cada caixinha 98  
P: É? Onde está escrito isso? Você marcou?  
E7: Aham  
P: Então mostra.  
Nesse momento, a estudante vira a folha e aponta para o número 98.

Nesse caso, a E7 desenhou 25 estudantes e os quatro doces de qualidade igual - o que não tem a ver com a proposta da SDA - que cada um deveria receber e, na sequência somou todos os doces, sem levar em consideração a diferença entre eles. No entanto, apenas essa representação não se fez suficiente para solucionar as situações.

Depois, a E7 escreveu um texto explicando como resolveu o problema a partir do desenho cujo resultado foi 98 da contagem um a um. Entretanto, a estudante exibiu uma soma aleatória que, aparentemente, tem a ver com a consulta à metodologia de outros colegas e o resultado foi 170 da qual ela se utilizou e que promoveu outro resultado.

Já a E3 utilizou a soma para resolver o problema, conforme apresentado na figura a seguir:

Figura 17: Resolução individual da E3-SDA1



Fonte: Autoria própria.

Escrita da E3-SDA1: “Ela gastar 55R\$” “Cada um ficou 11R\$”

Ao ser questionada pela pesquisadora sobre o procedimento, a E3 relatou que:

E3: Eu fui contando aqui [os kits] e pus o 25, aí eu fui contando e qual que ia dando eu ia pondo aqui [apontou as operações]. Depois eu fui contando tudo e coloquei aqui [resposta escrita no final “55R\$ e 11R\$].

Nesse caso, a E3 desenhou os 25 kits, mas chegou a um resultado incorreto do valor de cada kit e do total que a professora precisava dispor para comprar os doces para toda a turma.

Foi possível observar que, tanto a E3 quanto a E7, utilizaram desenhos para representar a situação da entrega dos doces, além do recurso da contagem um a um e da operação de adição para a resolução da SDA, no entanto, se compararmos as representações, a E3 desenhou 25 kits com 4 tipos de doces diferentes, já o registro da E7 mostra agrupamentos com doces iguais em todos os kits. O E7, apesar de representar os 4 doces para cada estudante, não diferenciou os tipos de

doce em cada kit. Já a E3 registrou a soma dos valores dos doces de cada kit, calculando o valor a ser gasto em cada um, algo que não foi realizado pela E7.

Os dados evidenciaram que tanto a E3 quanto a E7 apresentaram erros durante a resolução da situação. De acordo com Penha (2023), os erros referentes aos conceitos e procedimentos podem advir de lacunas ou então de equívocos, tanto na realização de algoritmo quanto na aplicação de operações específicas. Para ele, “os equívocos conceituais normalmente indicam uma interpretação equivocada ou parcial dos fundamentos matemáticos subjacentes” (Penha, 2023, p.64). De forma complementar, destaca que:

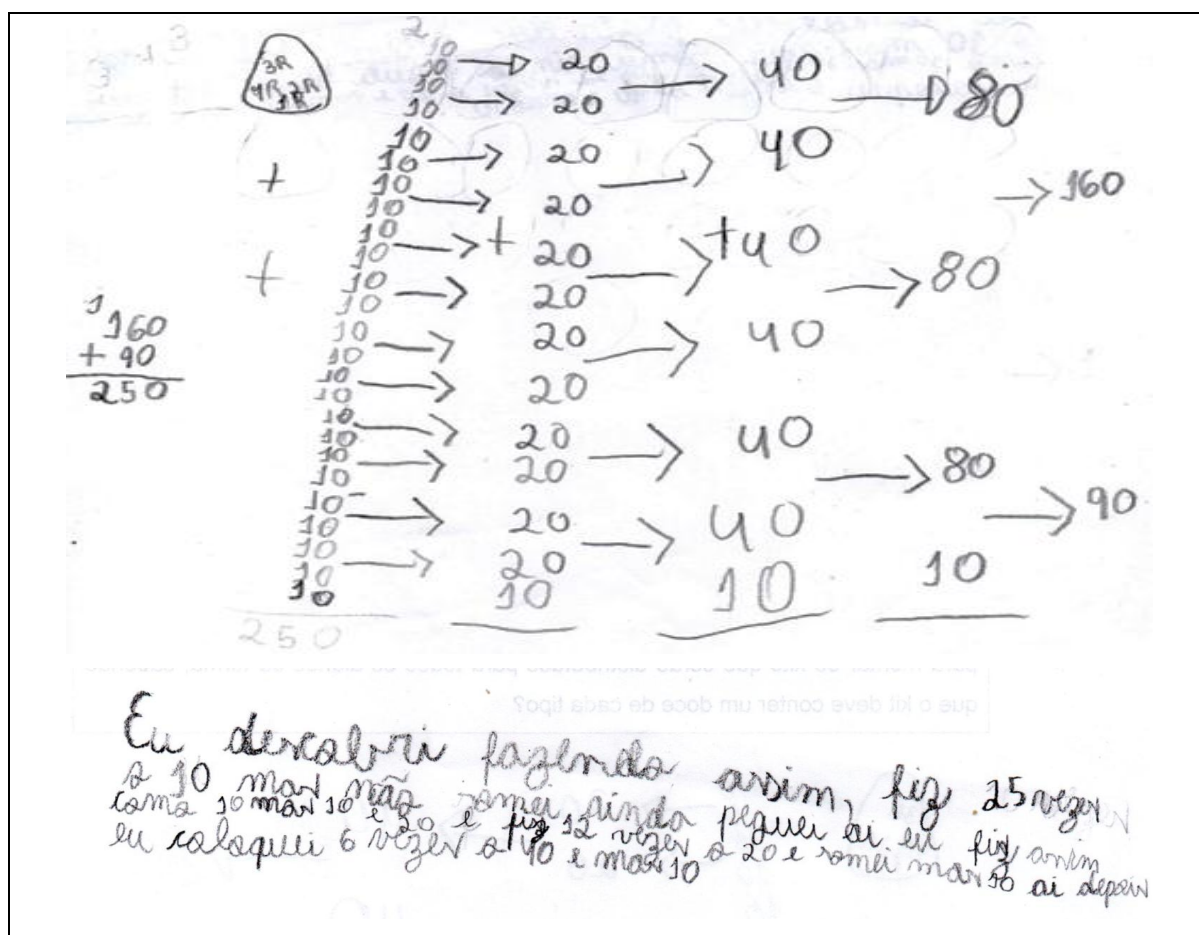
(...) a referência à “leitura e interpretação da situação” também pode ser vista como uma evidência de erros conceituais. Neste contexto, o obstáculo para os estudantes pode residir não somente na execução prática das operações matemáticas, mas também em uma compreensão deficiente dos conceitos subjacentes, o que compromete a capacidade deles de interpretar e solucionar problemas matemáticos de maneira acurada (Penha, 2023, p. 67).

A partir dos registros da E3 e da E7, nota-se que elas apresentaram erros operacionais, uma vez que ambas apresentaram erros na contagem e, uma delas, a E7, desenhou ainda o kit com doces iguais, sem perceber essa incoerência. Essas estratégias indicam que as E3 e E7 ainda não se apropriaram do conceito de multiplicação, visto as inconsistências verificadas nas respostas. No entanto, durante as discussões coletivas tiveram a oportunidade não somente de expressar o caminho realizado, mas também de comparar com os caminhos apontados pelos colegas e observar as limitações de suas resoluções iniciais.

Penha (2023) destaca a importância de o professor analisar os erros, pois auxilia a entender o raciocínio dos estudantes e, conseqüentemente, refletir e repensar a sua prática pedagógica.

A estratégia de se utilizar da soma também foi adotada pela E5, mas, nesse caso, houve um raciocínio próximo ao conceito multiplicativo, visto que em suas adições, juntou parcelas de mesmo valor, de acordo com a imagem a seguir:

Figura 18: Resolução individual da E5-SDA1



Fonte: Autoria própria.

Escrita da E5-SDA1: "Eu descobri fazendo assim, fiz 25 vezes o 10, mas não somei ainda. Peguei, aí eu fiz assim: como 10 mais 10 é 20 e fiz 12 vezes o 20 e somei mais 10 aí depois eu coloquei 6 vezes o 40 mais 10".

A E5 iniciou a sua estratégia representando os saquinhos de doces com desenhos constando, dentro de cada saquinho, o valor unitário de cada doce, como mostra a Figura 18, na parte superior esquerda. Ao observar a grande repetição, optou por apagar os saquinhos representativos e manter apenas um que indicasse o valor de um kit, iniciando assim a soma dos valores dos saquinhos para 25 crianças. De forma complementar, durante a fala, a E5 detalhou mais o procedimento utilizado, conforme trecho a seguir:

E5: Eu peguei e fiz 25 vezes o 10, aí eu fiz aqui é, 20. 12 vezes o 20 e coloquei mais 10. Aí pra cá.

P: 12?

E5: É, 12 vezes o 20.

P: Ah, legal. E o que é o 12?

E5: 12 é a quantidade de 20 que eu coloquei.

P: Mas 20 é o quê?  
 E5: É a quantidade de dinheiro que vai gastar.  
 P: Ah, eu vou gastar 20? 20 o quê?  
 E5: Não, eu tô contando.  
 P: Sim, mas eu quero entender o que são esses números.  
 E5: 20 reais.  
 P: Ah tá, e esse 10 é o quê?  
 E5: É reais também.  
 P: e esses 10 aqui, que é isso? (pesquisadora apontando para a coluna dos números dez feito pelo estudante).  
 E5: Tudo reais.  
 P: Hum  
 E5: Aí eu peguei...  
 P: Mas isso daqui é o quê? É algum doce?  
 E5: É o valor que você vai gastar em cada pacotinho.  
 P: Vou gastar 10 reais em cada pacote?  
 E5: É.  
 P: E aqui?  
 E5: Aqui eu juntei, como 10 mais 10 é 20, eu juntei aqui os reais, aí eu peguei, aí tipo aí depois eu peguei, tipo cada 10 reais aqui é um pacotinho, aí depois deu esse aqui, então aqui tem 2 pacotinhos aí aqui tem 4 pacotinhos, aí eu juntei, aí deu... 6...eu fiz 6 vezes o 40, mais 10 que sobrou aqui, aí eu coloquei 10 aqui e aqui, aí 40 mais 40 é 80... aí eu coloquei 3 vezes o 80 mais o 10, aí é 80 mais 80, 160, aí aqui deu 90, aí eu somei aqui e deu 160 mais 90 aí deu 250.  
 P: Esse 250 é o quê?  
 E5: o quanto de dinheiro que você vai gastar ao todo, de todos os pacotinhos.  
 P: E quanto eu vou gastar em cada um?  
 E5: 10  
 P: Entendi. Interessante.

Em busca de um maior detalhamento sobre o processo de apropriação do conceito de multiplicação, apresentam-se as observações da pesquisadora contidas no diário de campo sobre a estratégia da E5:

A E5 iniciou desenhando um saquinho com a representação dos valores de cada doce dentro “1R, 2R, 3R, 4R” (sendo o número o valor do doce e R a representação de reais) e desenhou mais 24 saquinhos vazios. Na sequência, decidiu somar o conteúdo do primeiro saquinho da seguinte forma: primeiro somou  $1 + 2$ , depois  $3+4$  e depois o resultado dessas somas ( $3+7$ ), chegando no resultado 10. No entanto, após realizar essa operação, apagou o desenho dos saquinhos vazios e adotou a estratégia de sucessivas somas. Inicialmente colocou o valor 10 (valor, em reais, de cada sacolinha) em 25 linhas e foi somando os pares: a cada dois 10 colocou um 20 na frente, a cada dois 20 colocou um 40 na frente e, ao final, somou 160 com 90 para dar o total que a professora vai gastar para montar o kit para a turma. Ressalta-se que nessa resolução, a E5 utilizou a estratégia do dobro, que pode ser considerado um cálculo mental visando facilitar a adição, sendo uma das propriedades da multiplicação (Diário de campo da pesquisadora).

Ao desenhar o saquinho com os doces, a E5 utiliza inicialmente uma representação por desenho (Figura 18 acima à esquerda). Posteriormente, ao fazer uso da estratégia de sucessivas somas, nota-se que ela reorganiza a sua ação de

estudo. O procedimento adotado evidencia então, uma mobilização de elementos multiplicativos, embora expressa, em parte, pela adição. Esse movimento de reorganização pela E5 pode indicar o início de uma transição do pensamento empírico para o abstrato, na medida em que ela reconhece determinadas regularidades e realiza cálculos matemáticos para simplificar o procedimento de resolução do problema.

Na discussão coletiva, vale destacar os momentos nos quais os estudantes estavam compartilhando as estratégias adotadas para resolver a SDA 1. O E6 se manifestou:

E6: ô gente, eu sei uma técnica.

E3: qual?

E6: a gente vai juntar todos esses valores e vai dar tudo dez. E tem vinte e cinco alunos, ou seja, a gente faz continha de vezes, dez vezes vinte e cinco.

Nesse instante os estudantes continuam compartilhando os resultados entre si e, novamente, o E6 se manifesta:

E6: bom... juntando tudo [os preços de cada doce] dá dez reais, juntando tudo e tem vinte e cinco alunos.

E3: sim, tem vinte e cinco alunos...

E6: ou seja, fazendo tudo e dá isso daqui [250 reais].

E3: Nossa, que rápido. Rapaz!

E6: rapaz!

E1: é que a gente não sabia... Então ele pegou... Ô tia!

E6: Prof.!

E3: Tia!

E1: ô tia, a gente a fez a continha...a continha aqui que tava fazendo.

E3: a mais rápida foi do E6!

E1: olha aqui, ele só fez isso [cálculo  $25 \times 10$ ].

P: Mas por que que foi mais rápido?

E3: Assim, ele só...

E6: Eu peguei, todos os valores aqui e deu dez, aí vinte e cinco alunos, aí sub... é... subtraí [ri e se autocorrigi] eu... somei.

P: Somou?

E6: de vezes

P: Ah, então não é soma. É o que?

E6: não lembro.

P: Multipliquei.

E6: é... multipliquei...

P: Multiplicou, mas por que que você multiplicou? O que quer dizer essa operação?

E6: O tanto de dinheiro que você vai gastar, é o tanto de todos os alunos.

P: Ah, esse [250 reais] é o resultado?

E6: É.

P: E os outros números o que significam?

E6: esse daqui? [250]

P: Esse e esse. [25 e 10 na operação de multiplicação]

E6: ah, esse daqui [10] é o tanto de reais que vai pra tudo isso daqui [os doces do kit] e esse daqui [25] é o tanto de alunos.

P: Entendi. Então se você multiplicar o tanto que vai gastar em um kit pelos vinte e cinco alunos, você tem o total?  
 E6: Uhum.  
 P: Que vai gastar para a sala toda?  
 E6: Sim.  
 P: Interessante.  
 E6: ô gente, era mó fácil.

Na organização e condução da atividade foi fundamental o debate sobre os tipos de estratégias utilizadas pelos estudantes. Vale destacar que as discussões entre os estudantes e a pesquisadora promoveram reflexões nos estudantes, o que pode ter contribuído para a análise e reorganização das suas ações de estudo. De acordo com Davidov (1988), o desenvolvimento do pensamento teórico ocorre quando o estudante reflete sobre suas ações, compara com outras perspectivas e consegue estabelecer relações fundamentais que estruturam o conceito. Durante as discussões, ao notarem que somar uma quantidade grande de números pode aumentar a probabilidade de erros, eles iniciam um movimento de superação do conhecimento empírico, o que é um passo importante para a apropriação do conceito.

É importante destacar também a importância da mediação durante o debate. Para Moretti e Souza (2015, p.28-29), “a mediação dos docentes durante todo o processo de resolução é condição fundamental para explicitar o conceito presente no contexto explorado, superando a atividade apenas empírica e favorecendo o desenvolvimento do pensamento teórico.” Assim, as discussões tornam-se espaço para que os estudantes reflitam e reorganizem as suas ações, contribuindo diretamente para a apropriação do conceito.

A seguir um trecho da discussão coletiva sobre as estratégias compartilhadas pelos estudantes durante a SDA 1.

P: Por isso que quando a gente desenha uma quantidade muito grande, o que corre risco de acontecer?  
 E3: a gente perder a conta [se perder na contagem].  
 P: Perder a contagem, isso.  
 E5: esquecer de colocar um número.  
 P: Isso. Então esse aqui vocês acham que é interessante? [resolução da E5].  
 Os estudantes acenam com a cabeça concordando.  
 P: E o desenho também é interessante? [resolução da E3]  
 E4: Sim, mas é mais difícil.  
 P: É mais difícil. Mais fácil errar né?  
 E3: Porque ele aqui [mostra sua própria resolução] vai ter que somar 24...  
 Estudantes chamam a atenção da aluna falando que é 25.  
 E3: 25 do 4 e como vai somar tudo vai demorar muito e essa forma aqui é

mais fácil, porque é só você lembrando, se não souber você conta nos dedos, igual eu fiz.

Os estudantes do diálogo acima estavam debatendo a resolução feita pela E7, que fez a contagem um a um e se perdeu nos cálculos. Esse debate demonstrou ter um sentido pessoal para eles, uma vez que muitos recorriam a utilização de imagens e contagem um a um, no entanto, ao comparar diferentes estratégias de resolução, foi possível, para alguns, encontrar o equívoco em somar os doces, uma vez que a proposta discutia o valor a ser gasto para a montagem de todos os kits e não a quantidade de doces a ser entregue.

Alguns estudantes, como E4 e E6, já tinham ideia da simplificação do procedimento, conforme o relato presente na síntese coletiva:

P: por que que você multiplicou?

E4: porque... tinha que fazer, tinha que somar, tipo, vinte e cinco vezes o dez, tinha que somar tudo.

P: ah, e aí por que que não somou? Multiplicou?

E4: porque multiplicar, eu achei mais fácil.

P: mais fácil? Vocês concordam com ele que é mais fácil?

Estudantes: Sim, sim.

P: por que que é mais fácil?

E4: porque, é... ali [na operação de multiplicação] você já faz a conta direta. Aí não tem que fazer um monte de dez.

É importante destacar que parte dos estudantes conseguiu utilizar o algoritmo da multiplicação e com o resultado correto, conforme exemplo apresentado na figura a seguir:

Figura 19: Resolução individual da E1-SDA1

The image shows a student's handwritten work. At the top, there are four vertical multiplication problems:

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 4 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 3 \\ \hline 75 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 2 \\ \hline 50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 1 \\ \hline 25 \end{array}$$

To the right of these, there is a larger multiplication problem:

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 10 \\ \hline 250 \end{array}$$

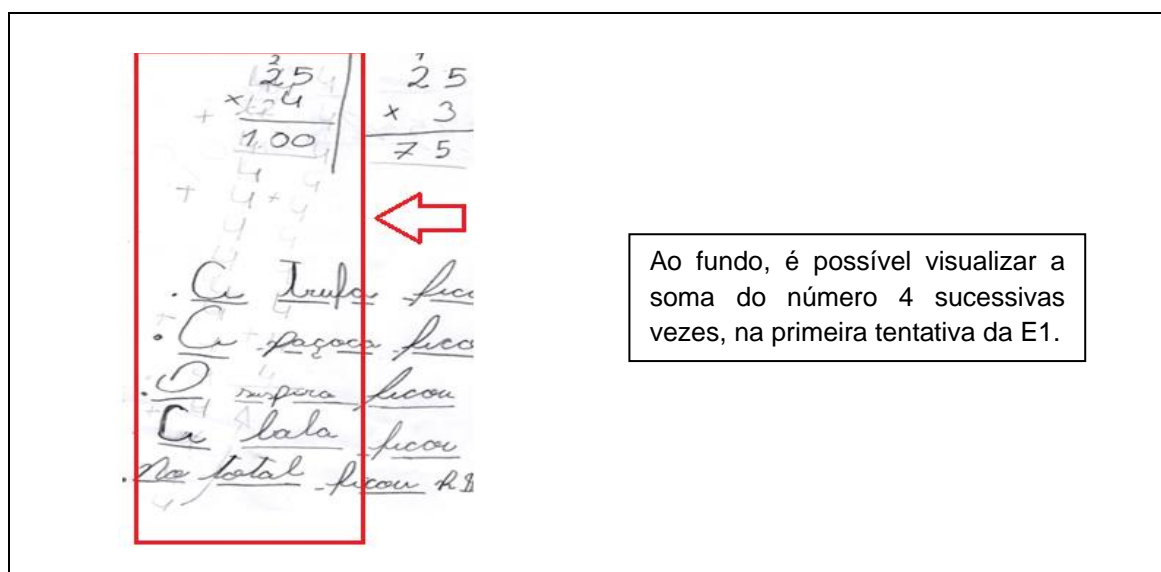
Below the multiplications, there is a list of items and their costs:

- Cu Trufa ficou R\$ 100,00
- Cu Paçoca ficou R\$ 75,00
- Cu Mipoca ficou R\$ 50,00
- Cu Lala ficou R\$ 25,00
- No total ficou R\$ 250,00

Fonte: Autoria própria.

Nesse caso, a E1 multiplicou o valor de cada doce pela quantidade de crianças da turma e, ao final, somou os resultados para chegar no valor que a pesquisadora precisava ter para comprar os kits de doces para a sala. De acordo com as observações do diário de campo, a E1, mesmo não se utilizando do recurso de desenhos, inicialmente realizou a soma de parcelas iguais para tentar descobrir o valor de todas as trufas, somando o número quatro sucessivas vezes, fazendo uma seta ao lado para continuar a operação, pois o tamanho do espaço da folha não era suficiente. Embora a E1 tenha apagado a primeira resolução, essa estratégia ainda pode ser observada ao fundo da figura, conforme nos mostra a imagem a seguir:

Figura 20: Resolução individual da E1-SDA1



Fonte: Autoria própria.

Após organizar os valores da soma de parcelas iguais, a E1 mudou a estratégia, fazendo multiplicações para saber o valor que ficaria cada doce para a montagem dos 25 kits. Outros estudantes também fizeram procedimentos semelhantes, no entanto, sem inicialmente realizar a soma de parcelas iguais.

A estratégia de somar parcelas iguais também esteve presente na resolução da SDA 2, que apresentava o seguinte problema desencadeador:

Após montar o kit da turma, a professora pensou na possibilidade de montar e distribuir o mesmo kit para todos os estudantes da escola. Assim, quantos doces a professora precisa comprar de cada tipo, sabendo que a escola tem 13 turmas e para cada uma delas deverão ser feitos 25 kits? E qual o valor total, em reais, será preciso para comprar todos esses doces?

A figura a seguir apresenta a resolução proposta pelo E2:





- ✓ Qual o valor total, em reais, será preciso para comprar todos esses doces?

O E2 utilizou duas vezes a soma de parcelas iguais, na primeira somou a quantidade de doces de cada kit (4 em cada) pela quantidade de turmas da escola, no entanto, essa estratégia não correspondeu ao valor a ser gasto para a compra de kits para todas as crianças da escola, e na segunda operação, somou 13 vezes o número 25, com o intuito de descobrir a quantidade total de alunos da escola.

O estudante chegou a montar uma operação de multiplicação, porém não concluiu corretamente, o que reforça que está no processo de apropriação do nexos conceitual de fator multiplicador, apesar de a situação ter sido elaborada pela pesquisadora com a finalidade de utilização do nexos de proporcionalidade, uma vez que se para uma sala é gasto 250 reais, para as 13 salas da escola, deveriam ser gastos:  $250 \times 13 = 3250$  reais. É possível supor que o estudante por já ter resolvido na proposta anterior por soma de parcelas iguais, tentou resolver a situação somando números que observou na situação-problema, não se utilizando do nexos de proporcionalidade. Mesmo se utilizando da soma de parcelas iguais equivocadamente, o processo de aprendizagem da resolução de operações de multiplicação está presente, uma vez que considerou multiplicar a quantidade de turmas pela quantidade de alunos em cada turma, no entanto, sem finalizar a operação corretamente.

Foi possível observar que, na resolução da SDA 1 e da SDA 2, uma quantidade expressiva de participantes adotou a estratégia de somar os números como parcelas iguais, antes ou em vez de utilizar o algoritmo da multiplicação. Nesses casos, pode-se dizer que ainda operam no nível empírico, embora reconheçam, por vezes, que parcelas iguais formam um fator multiplicador. Contudo, não compreendem a relação multiplicativa como um modelo passível de aplicação a essas e a outras situações, tampouco a generalizam conforme requer a compreensão do conceito.

Nesse sentido, Davidov (1988) enfatiza que a transformação do pensamento empírico para o teórico ocorre quando o indivíduo consegue identificar o princípio relacionado ao conceito e aplica-o em diferentes contextos.

Em relação às ações de estudo, evidenciou-se que parte dos estudantes conseguiu representar a situação apresentada na SDA por meio de desenhos; no

entanto, tal estratégia não foi suficiente para alcançar uma resolução adequada. Observou-se, ainda, que muitos recorreram a procedimentos práticos, como a contagem um a um nos próprios desenhos e, em alguns casos, a contagem nos dedos, o que dificultou a elaboração de estratégias mais eficientes para a resolução da situação.

O presente episódio revelou a necessidade de novas intervenções que possam favorecer a análise das relações envolvidas na multiplicação, a fim de promover a superação da simples contagem um a um, para resolver os problemas envolvendo o princípio multiplicativo da soma de parcelas iguais e da proporcionalidade, mas também mostrou a importância do coletivo na discussão das estratégias de resolução, visto que para Davidov (1999), em sua estrutura, a atividade apresenta como elementos: necessidades e motivos impulsionadores, objetivos a serem alcançados, condições e recursos necessários, ações e operações empregadas em sua realização.

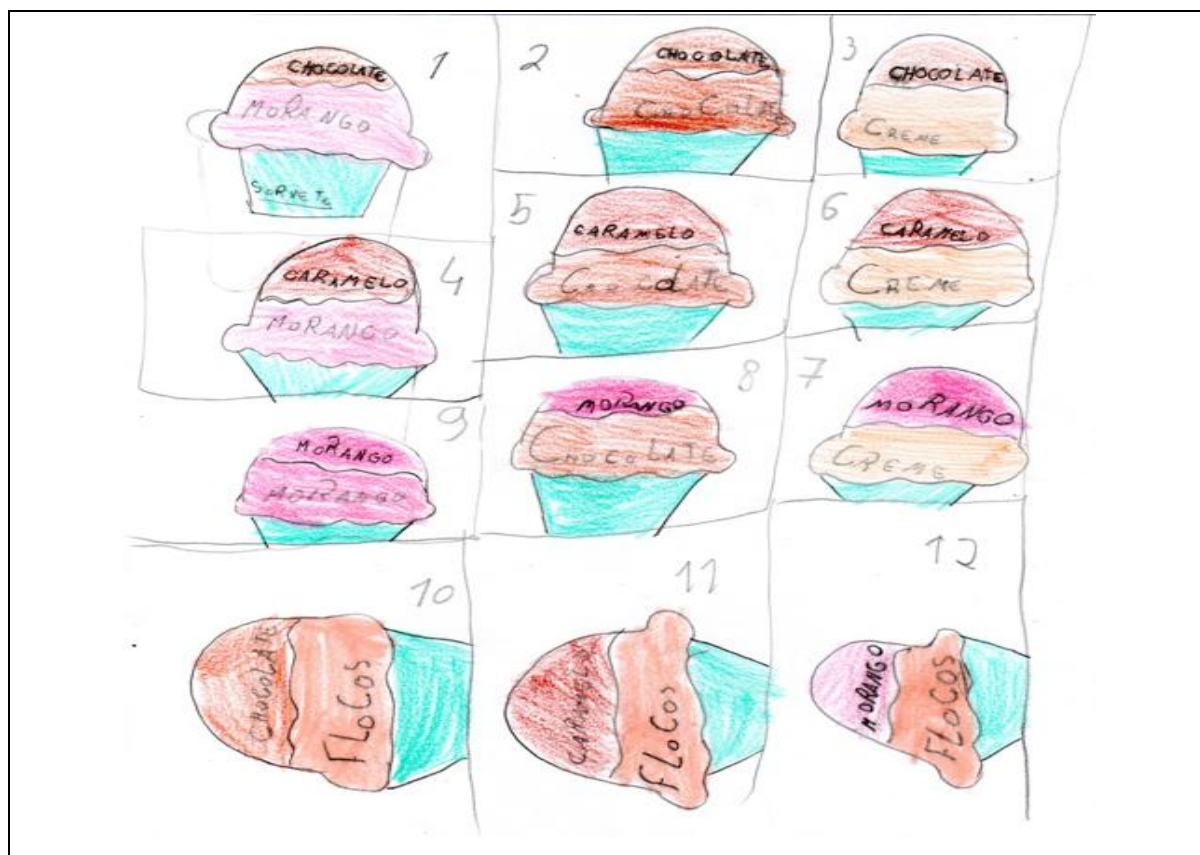
A seguir será apresentado o episódio 2.

#### **4.2 Episódio 2 - Diversas estratégias para compreender a multiplicação: desenhos e abstrações.**

Uma das SDAs desenvolvidas abordou o nexos conceitual de combinatória, a partir do seguinte problema desencadeador: “Outra possibilidade pensada foi servir sorvete para as crianças no dia do evento. Levando em consideração a compra de 4 sabores: chocolate, morango, creme e flocos e 3 opções de cobertura: caramelo, chocolate e morango, quantas combinações possíveis podem ser feitas a partir dessas possibilidades?” Assim, essa situação solicitava que os estudantes apontassem o total de combinações possíveis entre dois conjuntos (sabores de sorvete e cobertura).

Uma das ações observadas ao longo das resoluções se deu pela representação com desenhos, conforme a figura a seguir:

Figura 23: Resolução individual da E1-SDA3



Fonte: Autoria própria.

Ao ser questionada sobre as ações realizadas, a E1 respondeu:

P: como você fez?

E1: eu fiz um sorvete de morango com cobertura de chocolate, outro sorvete de morango com caramelo, outro sorvete de morango com morango, com cobertura de morango. Um sorvete de chocolate com cobertura de chocolate, um sorvete de chocolate com cobertura de caramelo, um sorvete de chocolate com cobertura de morango. Um sorvete de creme com cobertura de chocolate, um sorvete de creme com cobertura de caramelo, um sorvete de creme com cobertura de morango. Um sorvete de flocos com cobertura de chocolate, um sorvete de flocos com cobertura de caramelo e um, flocos com caramelo, que dá 12.

P: olha, muito legal.

Nesse caso, a E1 conseguiu desenhar todas as possibilidades possíveis. Embora tenha adotado uma ação trabalhosa e particular, essa representação possibilitou que a estudante identificasse de forma correta todas as opções de sorvete possíveis, uma vez que explicitou cada relação entre os elementos, no caso, os sabores e as coberturas.

Outra situação também se referiu a representação com desenhos, porém, de forma incompleta, como pode ser visualizado na figura:

Figura 24: Resolução individual da E3-SDA3



Fonte: Autoria própria

Ao ser questionada sobre a estratégia adotada, a E3 respondeu:

E3: eu fiz o negocinho que vai ficar o sorvete, aí eu coloquei...

P: eu quero saber quantas opções eu tenho.

E3: perai, tia.

E3: aí eu coloquei chocolate com cobertura de caramelo, chocolate com cobertura de morango, morango com cobertura de chocolate, morango com cobertura de caramelo, creme com cobertura de caramelo, flocos com cobertura de... Chocolate, flocos com cobertura de morango, flocos com cobertura de caramelo e flocos com cobertura de chocolate de novo. Aí você vai, na verdade, você vai ter nove opções.

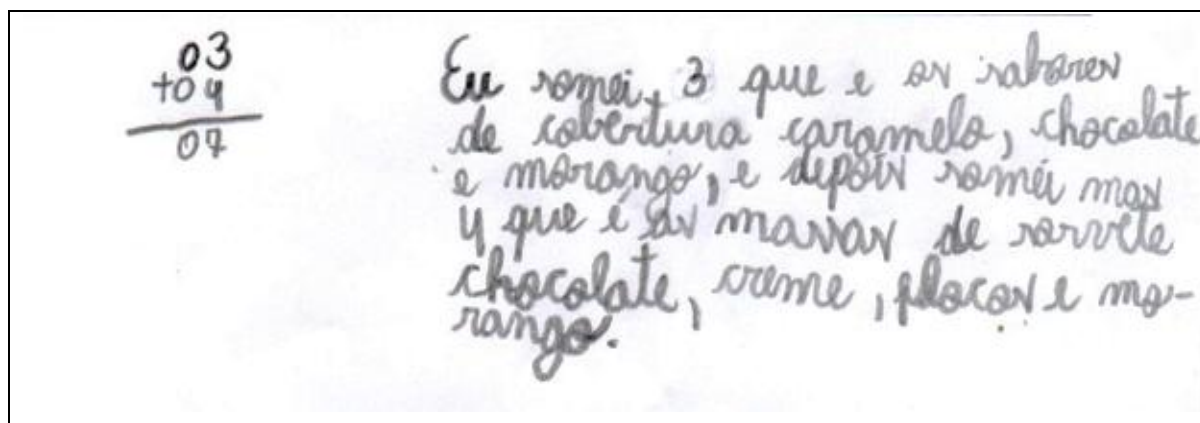
P: nove opções?

E3: sim.

Nesse caso, utilizou a mesma estratégia da E1, porém, a sua representação ficou incompleta, faltando desenhar algumas opções. Esse fato pode elucidar que ações particulares de resolver a situação, ou seja, do pensamento empírico, muitas vezes podem gerar equívocos. No entanto, ações sistematizadas apoiadas na generalização que o pensamento teórico requer poderia evitá-los.

Outra estratégia observada para a resolução da situação-problema abordando o nexos conceitual de combinatória foi somar as opções apresentadas nos dois grupos (sabores e coberturas), conforme pode ser visualizado a seguir:

Figura 25: Resolução individual da E5-SDA3



Fonte: Autoria própria.

Escrita E5-SDA3: “Eu somei 3 que é os sabores de cobertura caramelo, chocolate e morango, e depois somei mais 4 que é as massas de sorvete chocolate, creme, flocos e morango”.

Ao ser indagada sobre a estratégia, a E5 argumentou:

E5: É, como tem três opções de sabores de cobertura, eu somei é três aí quatro sabores de chocolate, morango, creme e flocos aí mais quatro que é o sorvete aí deu sete, sete opções.

P: Hum, entendi.

A E7 também fez um procedimento semelhante ao da E5, que foi somar ( $3+4=7$ ). Nesses casos, as estudantes perceberam que há uma relação que precisa envolver sabores e coberturas, entretanto, ainda não compreenderam a lógica das combinações entre esses elementos, que levam ao nexos conceitual de combinatória e é essencial para a apropriação do conceito de multiplicação.

Por fim, outra ação observada foi a multiplicação entre as opções oferecidas aos estudantes, conforme apresentado na Figura 26:

Figura 26: Resolução individual do E4-SDA3



Fonte: Autoria própria.

Ao ser indagado sobre a estratégia escolhida, o E4 respondeu:

E4: Eu fiz primeiro, eu fiz todos os sorvetes com a cobertura. Aí depois eu fiz esse daqui, é o de flocos. Aí com cobertura de morango, o de flocos com cobertura de chocolate, e de flocos com cobertura de caramelo. Aí depois eu fiz esse daqui com sorvete de chocolate. Chocolate com caramelo, chocolate com morango e chocolate com chocolate. Aí depois eu fiz esse daqui de morango, morango com morango, morango com chocolate, morango com caramelo. Aí esse é de creme. Creme com chocolate, creme com morango e creme com caramelo.

P: Ah, legal! E quantas opções eu tenho então?

E4: Aí eu vou fazer.

P: Então não terminou, eu quero saber quantas opções eu tenho.

E: Isso.

De acordo com as anotações do diário de campo, observou-se que as ações iniciais do E4 corresponderam à estratégia de representação por meio de desenhos, organizados em forma de esquema, no qual as setas indicavam as relações entre as bolas de sorvete e as coberturas. A disposição das imagens, entretanto, gerou

dificuldade para responder prontamente quantas opções de sorvete eram possíveis. Assim, mesmo após finalizar o desenho, o E4 afirmou que ainda precisaria analisá-lo, pois percebeu que apenas a representação dos desenhos não era suficiente para chegar à resposta do problema.

Uma cena interessante observada pela pesquisadora se fez quando, ao contar as opções de sorvetes, o E4 pareceu obter uma ideia nova, no qual faria sentido multiplicar a quantidade de coberturas pela quantidade de sabores, visto que o resultado dessa multiplicação resultaria na quantidade de opções que desenhara.

Nessa situação, o questionamento da pesquisadora foi parte importante do caminho percorrido pelo estudante, uma vez que, sua estratégia inicial, apesar de correta e mostrar todas as opções, não foi suficiente para solucionar a questão, colocando-o em novas ações que permitiram a abstração e a generalização que o nexos conceitual da combinatória em multiplicação se fundamenta.

Dessa forma, mostra-se como uma possível indicação de que o estudante tenha se colocado em atividade de estudo, visto que, sua estratégia pessoal inicialmente não foi suficiente para chegar ao resultado, o que para Repkin e Repkina (2021) é um ponto de partida que a situação-problema proporciona para a atividade de estudo, uma vez que o estudante precisou investigar porque seu meio de ação não foi suficiente para responder a questão, tendo de mobilizar novas ações, associar a suas experiências e conhecimentos para encontrar uma estratégia que permita maior compreensão do objeto de estudo.

Assim, o E4, que já domina o algoritmo da multiplicação, ao observar sua estratégia inicial, associou o caminho percorrido em suas ilustrações ao algoritmo multiplicativo, possivelmente reconhecendo que as opções possíveis entre os sabores de sorvete e de coberturas podem ser expressas por meio da multiplicação, o que pode indicar uma generalização da forma teórica do conceito e, conseqüentemente, a apropriação do conceito.

Durante as discussões em grupo, as ações se assemelharam as propostas individuais dos estudantes, uma vez que compartilharam suas ideias e estratégias, refletindo na elaboração coletiva.

A figura a seguir apresenta a proposta realizada pelo grupo 1 (G1), formada pelos estudantes E1, E3 e E6, que envolveu a resolução por meio da representação das possibilidades com desenhos.

Figura 27: Resolução coletiva do G1-SDA3



Fonte: Autoria própria

Escrita G1-SDA3: "A gente fez assim as coberturas e os sorvetes 12 sabores"

Nesse caso, o grupo1 adotou como estratégia desenhar todas as opções possíveis, obtendo uma representação completa ao contemplar todas as possibilidades de bolas e coberturas. Mesmo utilizando apenas desenhos no registro escrito, durante a discussão coletiva surgiu a menção ao princípio multiplicativo, conforme é possível observar na fala dos estudantes:

- P: os três concordaram?  
 E3: sim, porque *foi* os três que fez.  
 E1: eu fiz a primeira, ele fez a segunda e ela a terceira.  
 P: e o que você fez da primeira vez foi igual a dela? A quantidade?  
 E3: foi diferente.  
 E1: foi quanto?  
 E3: nove.  
 E6: ficou 12.  
 P: o seu ficou quanto? Da outra vez.  
 E6: da outra vez.  
 P: sozinho.  
 E6: oito.

P: 8 opções?  
 E6 concorda com a cabeça.  
 P: e aí vocês decidiram que são quantas opções?  
 Nesse instante os 3 estudantes respondem 12 ao mesmo tempo.  
 E1: o meu primeiro foi 12.  
 P: e todo mundo acha que é 12 então?  
 E1: a primeira eu coloquei 12.  
 E6: 4x3, 12  
 P: mas por que você disse 4x3?  
 E1: porque tem 4 sabores e 3 coberturas.  
 E6: a coluna tem 3 e a fileira tem 4, ou seja, 4x3 é 12.  
 P: interessante o pensamento de vocês.

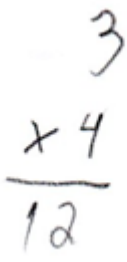
A operação de multiplicação é apontada pelo E6 e compreendida pela E1, que explicou que essa multiplicação se deve ao fato de ter 4 sabores de sorvete e 3 coberturas. O caminho percorrido pelo G1 mostrou-se interessante por seus integrantes terem adotado a estratégia da representação por desenhos, no entanto, apenas a E1 alcançou o resultado esperado, esgotando todas as possibilidades de combinação, já os demais obtiveram resultados incompletos ao não representarem todas as opções possíveis, no entanto, ao se reunirem, puderam trocar suas impressões e refazer o caminho até o resultado, elegendo o caminho da E1 como a do grupo.

Outro momento a ser destacado é quando o E6, ao visualizar a imagem final elaborada pelo seu grupo (Figura 27), fez relação com o nexos conceitual de disposição retangular. Por meio dessa aproximação ocorreu a associação entre a quantidade de opções de combinações e a operação de multiplicação e, na coletividade, a hipótese foi debatida e aceita pelo grupo. Tais ações se encaixam no potencial criador e transformador da atividade criadora, uma vez que, de acordo com Reis e Puentes (2024, p. 6) “não pode ser ensinada ou transferida. Entretanto, pode ser potencializada, à medida que os alunos, em cooperação com o professor, recriam modos de ação que permeiam o conhecimento científico”. Ao experimentar as combinações, realizarem registros e discutirem sobre suas impressões, foi possível estabelecer relações entre seus conhecimentos prévios, suas experimentações e ideias.

A teorização sobre a disposição retangular apareceu também no G2, o que mostra que em ambos os casos, os estudantes já têm desenvolvidas noções sobre esse nexos, no entanto, necessitam avançar na compreensão relacionada à combinatória, uma vez que inicialmente associaram a operação de multiplicação pelo fato de visualizar a disposição retangular dos desenhos feitos, ao invés de

relacionar os fatores da operação às bolas de sorvete e às coberturas. Ao observar a resolução do G2, conforme a Figura 28 apresenta, de acordo com o diário de campo, a pesquisadora perguntou ao grupo como pensaram a resolução, conforme segue:

Figura 28: Resolução coletiva do G2-SDA3



$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 4 \\ \hline 12 \end{array}$$

Fonte: Autoria própria

O grupo registrou uma resposta curta, apresentando apenas a operação de multiplicação. Ao serem indagados, o E4 se pronunciou, apontando o caminho que acharam mais fácil.

E4: Ah, eu pensei assim: eu fiz 3 fileiras com 4 sorvetes e vi que era igual a 3x4.

P: Ah, e por que que é igual a 3x4?

E4: Porque tem 3 fileiras com 4 sorvetes cada uma.

Durante a discussão coletiva junto aos dois grupos, os demais estudantes perceberam que a estratégia do E4 era mais rápida e objetiva, conforme evidenciado nos relatos:

P: legal. Então olhando assim, vocês estão em uma prova agora e aí perguntam pra você quantas opções têm, quais vocês acham a melhor forma de fazer?

Todos os estudantes apontam para a resolução que apresentava a conta.

P: essa? [aponta para a resolução do grupo 2, formado pelos estudantes E2, E4, E5 e E7].

E3: essa [também aponta para a resolução do grupo 2]

P: Essa aqui? [aponta a operação realizada na folha de resolução do grupo 2] Por que vocês acham essa?

E7: Porque ela é mais fácil e mais rápida de fazer.

E5: se não vai acabar com a folha inteira da prova [comparou com as resoluções que utilizaram desenhos para compor as opções de combinação].

Com o objetivo de direcionar a discussão para a necessidade de realizar uma operação na resolução da situação, a pesquisadora citou outro contexto durante a conversa, especificamente o de uma prova. Nesse momento, os

participantes indicaram a multiplicação como o procedimento mais adequado para resolver o problema, por considerá-lo mais rápida. Mostrar outros contextos que envolvam tal situação é um direcionamento importante na reflexão sobre as generalizações possíveis, indicando que é relevante ter uma estratégia sistemática, que pode simplificar a resolução e reduzir erros.

Ainda durante a discussão coletiva, foi possível observar que nem todos os estudantes preferiram adotar a multiplicação como melhor estratégia, levando em consideração outros critérios como poder observar quais eram as opções que poderiam formar, por exemplo, conforme apresentado no trecho a seguir:

P: essa aqui você achou legal? Você acha que esse jeito é o melhor pra fazer? [apontando para a resolução que continha a representação por desenho] ou esse jeito é o melhor jeito de fazer? [apontando para a resolução que tinha apenas o cálculo].

E2: esse jeito aqui é legal [apontando para o conta], mas eu gostei mais desse daqui [apontando para a resposta contendo o desenho].

P: e por que você gostou mais desse? [folha com a resolução com desenho] por que você achou que aquele jeito é mais legal? Por que você achou que esse é mais interessante?

E2: porque é mais demorado e fica mais bonito.

P: você achou mais bonito. Você acha que mais demorado é melhor?

E4: eu acho que é porque tá mais detalhado.

P: ah, aqui você entende mais o que foi feito? É isso?

E2 acena com a cabeça concordando.

P: e aqui, só olhando a continha você entende o que foi feito?

E2: só vê a continha.

P: só vê a continha. Você sabe o que é esse 3 aqui na continha, E2? O que significa esse 3?

E2: as opções de cobertura.

P: e o 4?

E2: É a opção dos sabores.

P: Ah, então você entendeu essa operação?

E2 acena com a cabeça concordando.

Embora tenha apontado o cálculo como um caminho adequado, o E2 mostrou preferência pela representação por imagem, afirmando ser esta a melhor opção. Essa cena pode indicar que o estudante ainda se encontra no nível do pensamento empírico.

A representação por meio de desenhos também esteve muito presente na SDA 4, na qual envolveu o nexos conceitual de disposição retangular. Foi solicitado que os estudantes organizassem um painel para expor seus trabalhos sobre diferentes brincadeiras infantis, a serem desenvolvidos em uma folha sulfite por grupo, contemplando um total de 12 trabalhos a serem expostos. A pergunta desencadeadora foi: “como podemos organizá-los levando em consideração o espaço do nosso mural?”. Nessa situação-problema, solicitou-se que os

participantes identificassem quantas formas diferentes seriam possíveis para organizar um painel contendo 12 trabalhinhos dos estudantes.

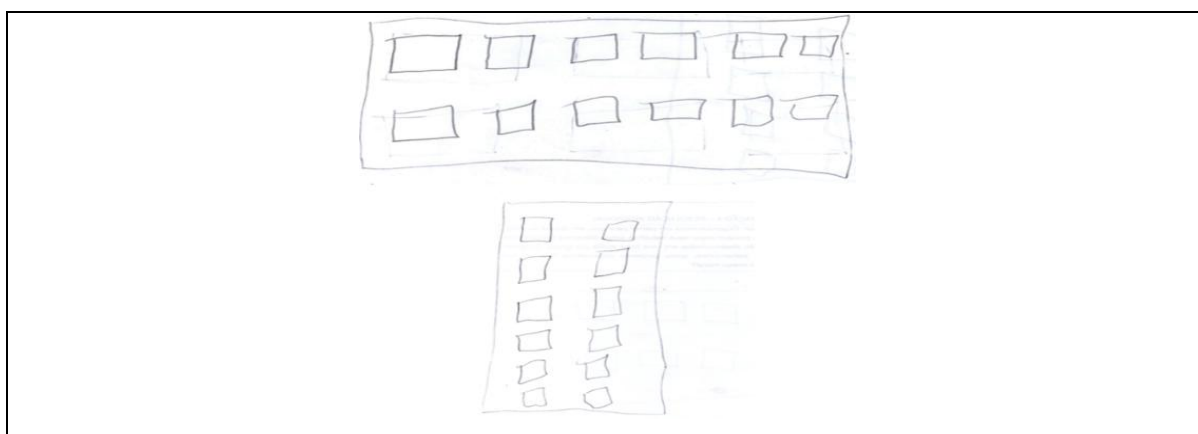
Nela, todos os estudantes, individualmente, utilizaram a representação por meio de desenhos para resolver a situação-problema apresentada. De acordo com a teoria da Atividade de Estudo, trata-se de uma ação que pode contribuir para tornar mais claras as relações internas do conceito, tornando-se assim, um ponto de partida para a apropriação do conceito pelo estudante.

Tomando como exemplo a SDA 3 que explorou a combinatória, ao desenhar todas as opções, os estudantes puderam estabelecer a relação entre os itens a serem combinados, o que trouxe reflexões acerca dos números que compõem a operação de multiplicação referente a essa situação, indicando que na operação o número 3 significava a quantidade de coberturas disponíveis e o número 4 as opções de sabores de sorvete. A partir dessa relação, alguns estudantes mencionaram que o desenho facilitou a compreensão da quantidade de opções possíveis, e puderam notar como a operação de multiplicação ( $3 \times 4 = 12$ ) se mostra mais adequada para uma resolução mais simples.

Na utilização de desenhos, observou-se que alguns estudantes responderam apenas por meio dessa estratégia, como E4, E5, E6. Outros recorreram tanto ao desenho quanto à operação de multiplicação, como E1, E2 e E3. Houve, ainda, um estudante que entregou a atividade em branco, embora, em uma primeira tentativa, tivesse elaborado o desenho.

Um exemplo de resolução apenas por desenho foi feito pelo E4, conforme a figura a seguir:

Figura 29: Resolução individual do E4-SDA4



Fonte: Autoria própria.

Ao ser indagado sobre o procedimento proposto, o E4 argumentou que:

E4: É um número par, eu falei, eu pensei, tipo em como somar dois números pra dar o 12. Aí 6 mais 6 eu vi que deu 12 e aí eu fiz uma fileira com 6 e outra fileira com 6 e cada coluna tendo 2 quadradinhos.

P: Hum.

E4: Dois trabalhinhos?

P: É, dois trabalhos.

[estudante vira a folha e mostra o verso]

E4: E aqui eu fiz a mesma coisa só que na vertical. Eu fiz é, calma aí, eu fiz 6 fileiras assim e 2 colunas.

P: Hum, interessante.

Pesquisadora: Teria outro jeito de fazer?

E4: Eu só pensei nesses dois.

P: Legal.

Nesse caso, o E4 utilizou desenhos para responder a situação-problema, apresentando duas formas possíveis de organizar os trabalhos dos estudantes no painel da escola, sendo a primeira contendo duas linhas e seis colunas e a segunda opção com seis linhas e duas colunas. Embora tenha apresentado resultados adequados, o fato de o aluno representar a resposta apenas por desenho evidencia que ele ainda se encontra no nível empírico.

Outra situação envolveu a E1, que utilizou o desenho e a operação de multiplicação, conforme figura a seguir:

Figura 30: Resolução individual da E1-SDA4

Eu peguei 12 papel e cada linha deu 6 cada linha  
 $6 \times 2 = 12$

Fonte: Autoria própria.

Escrita E1-SDA4: “Eu peguei 12 papéis e em cada linha deu: 6 cada linha.  $6 \times 2$  é 12”.

Nesse caso, a E1 representou corretamente duas formas possíveis de organização dos trabalhos dos estudantes no painel e utilizou corretamente a operação da multiplicação. Isso pode ser uma evidência de apropriação do conceito.

Entre as estratégias adotadas, constatou-se também a ocorrência de casos em que os estudantes utilizaram tanto o desenho quanto a operação de multiplicação e nos dois casos, não representou corretamente a solução do problema proposto, conforme figura a seguir:

Figura 31: Resolução individual do E3-SDA4

The image shows a student's handwritten work. On the left, there is a hand-drawn grid of 12 squares arranged in two columns of six. To the right of the grid is a multiplication problem:  $12 \times 6 = 72$ . Below the grid and the multiplication problem, there is a handwritten note in Portuguese: "Eu pensei que se tem 12 trabalhos e 12 grupos. Pod. eu pensei em multiplicar os 12 trabalhos e os 12 grupos que deu 144." The numbers 12, 12, 144, and the words "trabalhos" and "grupos" are underlined in purple.

Fonte: Autoria própria.

Escrita E3-SDA4: “Eu pensei que se tem 12 trabalhos e 12 grupos eu pensei em multiplicar os 12 trabalhos e os 12 grupos que deu 74”.

Ao ser questionada sobre o procedimento adotado, a E3 apontou que:

E3: Eu pensei aqui assim. Aqui temos 12 trabalhos para 12 grupos, aí eu pensei em multiplicar 12 vezes 12 e somei aqui deu 24, só esses daqui, que é  $2 \times 2$  é igual a 4,  $2 \times 1$  é igual a 2, aí aqui eu somei, aqui deu 1, aqui

dá 12, aí eu multi...somei aqui e deu 144. [estudante apontando o passo a passo da operação de multiplicação montada].

P: Eu tenho 144 formas de organizar lá no painel? Mais de cem formas? Quais são essas formas?

E3: A primeira forma é assim: se você...assim... primeira você pode fazer...

P: Quantas colunas?

E3: 6 colunas.

P: 6 colunas? Mas aí vai ser quantas linhas?

E3: 6.

P: Quantas?

E3: 30.

P: Nossa, mas são só 12 trabalhos. Você vai por 30?

E3: 32. É pra cada um, tipo aqui é um trabalho, aqui é outro, aqui é outro.

P: Mas só tem 12 trabalhos. Você vai fazer 30 colunas? E depois que acabar os 12 trabalhos?

E3: Não 30 colunas.

P: Hum.

E3: Seis.

P: Eu quero que você faz o esqueminha pra mim, de todas as formas que pode organizar, só que só pode ter 12 em cada.

E3: 12?

P: Só 12.

E3: Eu tinha esquecido.

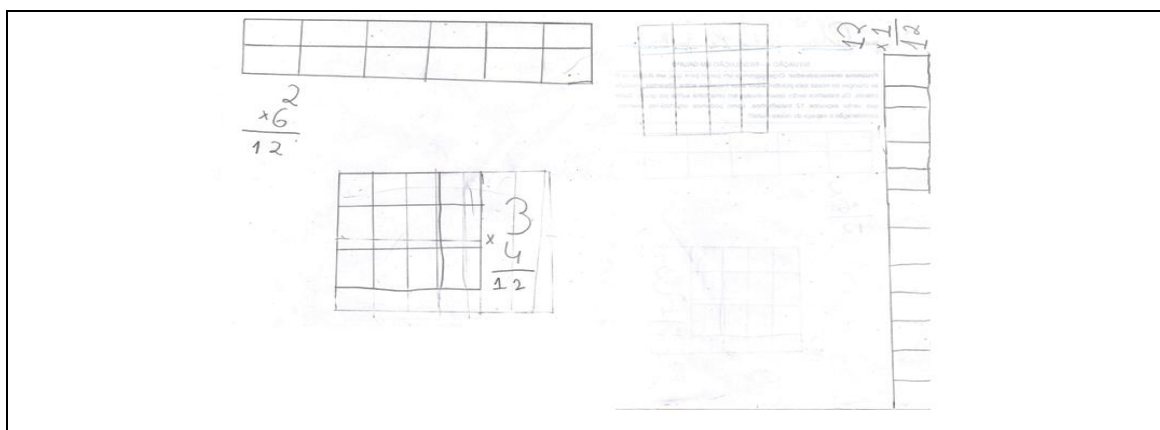
P: Só 12 trabalhos. Não pode ter mais que 12 trabalhos.

E3: Eu tinha esquecido.

Nesse caso, a E3 apresentou erros, tanto na organização dos trabalhos no painel da escola (desenhando 15, quando o enunciado apontava para 12) quanto na montagem e resolução da operação de multiplicação. Nessa situação, a estudante mostrou não ter compreendido a situação, o que pode ter relação com a forma que a pesquisadora elaborou ou expressou a situação-problema, visto que não ficou claro para a E3 a quantidade de trabalhos a serem organizados no painel. Foi possível observar também que a E3 apresentou erros operacionais e conceituais, que indicam que o seu modelo de resolução ainda não condiz com as suas ações registradas em folha.

Na etapa coletiva da SDA 4, que envolveu o nexos conceitual de disposição retangular, os dois grupos apresentaram respostas adequadas. A figura a seguir apresenta a resolução do G1:

Figura 32: Resolução coletiva do G1-SDA4



Fonte: Autoria própria.

O trecho a seguir mostra uma etapa importante do diálogo entre os estudantes ao longo da resolução coletiva:

- E3: Assim, aqui o primeiro a gente fez assim: a gente fez 6 vezes 12.  
 P: Mas por que você fez  $6 \times 12$ ? [apontando para a operação  $2 \times 6$ ].  
 E3: Porque 12 é...  $6 \times 6$ ...  
 E1:  $6 \times 2$ .  
 P: Ah, tá.  
 E3:  $6 \times 2$  é igual a 12.  
 E3: Aí é só colocar 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, entendeu? [Agora apontando a segunda organização].  
 E3: Aí aqui tem  $3 \times 4$ .  
 E1: Aqui tem 3 colunas e 4 linhas, então é  $3 \times 4$  que dá 12. [Virando a folha, o estudante 6 explica outra possibilidade].  
 E6: Aqui tem 12, tipo atividades de trabalho e 12 vezes um, 12.  
 P: Hum, e por que vocês fizeram esses cálculos?  
 E3: Assim, porque, a gente, porque, aqui são os trabalhos, o tipo de trabalho.  
 E6: Faz vezes pra mostrar o resultado.  
 P: Ah, mas para mostrar o resultado só o desenho não dava?  
 E6: Dava.  
 E3: Mas a gente quis completar um pouco mais.  
 P: Ah, tá.  
 E6: Deixar mais detalhado.  
 P: Detalhado, legal. Mas aí antes de desenhar vocês conseguiriam ter feito pela conta?  
 E3: Sim.  
 E1: Sim, a gente já pensou a conta pra fazer esse [mostra a primeira organização da folha] e depois fazer a conta.  
 P: Olha que interessante, então primeiro foi a operação.  
 E3: A gente pensou nas contas para fazer os quadradinhos e depois a gente fez a conta.  
 P: Legal. E o que significa isso? [apontando para a 12 da operação  $12 \times 1$ ].  
 E6: Esse é os trabalhos [apontando para o 12].  
 P: E esse aqui [apontando para o número 1 da operação  $12 \times 1$ ].  
 E1: É uma fileira.  
 E6: É a fileira que tem.  
 P: Legal. E o que significa esse [virando a folha e apontando para a operação  $2 \times 6$ ].  
 E1: O 2 é quantas fileiras e 6 é em cada linha.

P: Coluna?

Estudante 1: É, cada coluna.

P: Quantas colunas. E aqui? [apontando para a operação 3x4].

E3: Deixa eu falar. Aqui é, assim, o número 3 é três fileiras e o número 4 é quatro linhas.

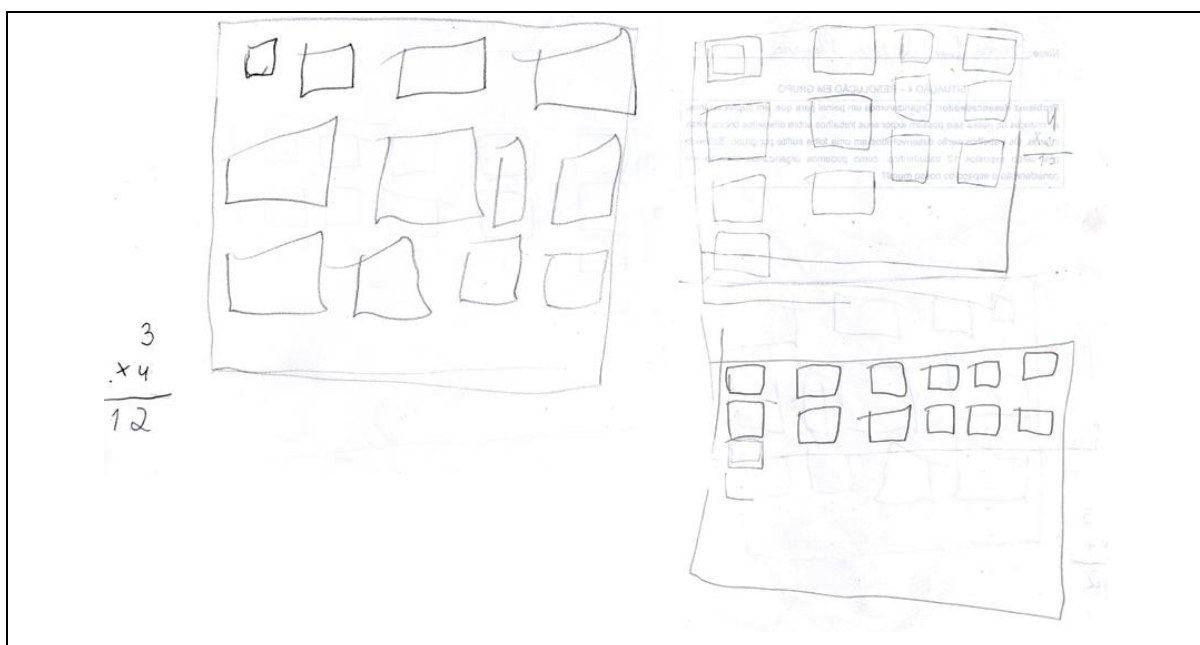
P: Legal. É isso aí.

Em relação ao G1, foi possível constatar, por meio da discussão coletiva que os estudantes mostraram compreensão do nexos conceitual de disposição retangular ao associar os desenhos (linhas e colunas) com as operações de multiplicação. Isso indica que o cálculo efetuado pelos estudantes não ocorreu de forma mecânica, mas vinculada a um modelo que está relacionado à estruturação do conceito de multiplicação e que, para Davidov (1999), caracteriza um avanço em relação ao pensamento teórico e, conseqüentemente, a apropriação do conceito de multiplicação.

Um ponto que chamou atenção durante esse diálogo foi o fato de os alunos fazerem o desenho e apontarem que utilizaram os cálculos para complementar a resposta. Esse fato indica que eles não apresentaram apenas o domínio procedimental, mas a compreensão de que diferentes formas de registro podem evidenciar a mesma relação conceitual, o que pode ser uma evidência do processo de apropriação do conceito.

Assim como o G1, o grupo 2 (G2) também apresentou uma resposta adequada, conforme visualizado na figura a seguir:

Figura 33: Resolução coletiva do G2-SDA4



Fonte: Autoria própria.

O trecho a seguir mostra uma etapa importante do diálogo entre os estudantes do G2 na etapa coletiva:

- E2: Primeiro peguei 12 trabalhos aí eu multipliquei por três e deu 36 aí depois eu desenhei o painel.
- E4: Calma, calma, por que você multiplicou por 3? O que é o 3 nessa conta?
- E2: Aí eu fiz o painel, coloquei os 12 trabalhos.
- E4: Tá, mas como que deu 36? Tipo, multiplicou por 3, deu 36, mas por que você multiplicou por 3?
- E2: não sei explicar.
- E4: Primeiro eu fiz, eu pensei em 12 e pensei em quantos, qual seria a soma que daria 12. Aí eu pensei assim, 6+6 igual a 12. Aí eu montei o painel aí eu fiz 6 trabalhos em cima, 6 trabalhos embaixo e contei pra ver se tinha nas fileiras... nas colunas o mesmo tanto de trabalhos. E aí depois eu fiz outra forma que foi na vertical, eu fiz o painel na vertical e depois eu fiz 6 trabalhos de um lado e 6 de outro e aí depois eu contei as fileiras pra ver se tinha o mesmo tanto de quadrados e deu certo, deu 12 trabalhos. Agora você, apontando para a estudante 5.
- E5: Eu fiz o painel e aí depois eu peguei os trabalhos e dividi por 4.
- E4: Você dividiu?
- E5: Quatro trabalhos, não.
- E4: Nossa, acabei de pensar em outra forma de fazer.
- E5: Coloquei 3 fileiras [ficou fazendo gestos com a mão representando as fileiras].
- E4: E colunas.
- E5: Fiz uma coluna com 3 trabalhos, outra coluna com 3 trabalhos, outra coluna com 3 trabalhos e outra com 3 trabalhos.
- E4: E deu?
- E5: 12 trabalhos.
- E4: É isso mesmo.
- E5: 12 trabalhos ao todo, aí eu desenhei o painel.
- E4: Agora a gente vai ver qual forma foi a mais fácil.
- P: Se vocês acharam outras soluções, em grupo eu quero que vocês solucionem. Façam aí, não tem problema se alguém não fez. Agora é o momento do grupo fazer junto.
- E4: A gente pode fazer, eu pensei em outra forma que era de 4 em 4: quatro em cima, quatro em baixo e quatro em baixo, quatro, oito, doze. Entendeu?
- E5: Agora vamos fazer.
- E4: Se vocês tiverem achado outra forma vocês falam.
- E5: Não.
- E7: Não.
- E4: Então vamos fazer.
- [Nesse instante, o E4 desenha a resolução na folha].
- E4: O tia, pode fazer a continha?
- P: Você que sabe, não é pra mim que você vai perguntar, é para o seu grupo, o que vocês acham melhor.
- E4: Vamos fazer?
- Nesse instante todos os integrantes do grupo respondem sim.
- P: Depois a gente faz o coletivo.
- E4: Como tem 3 vezes o 4, a gente faz 3x4. 3x4 que dá 12, como a gente pode ver aqui.
- E7: Acabamos tia.
- P: Vocês fizeram as formas que pode organizar?
- E4: Como assim? Ah, tem que fazer com todos.
- E4: Tá, a gente faz a conta no final, vai ser a mesma conta, você vai ver.
- [Nesse instante o E4 apaga a operação que tinha feito].
- P: Não precisa apagar, vocês fazem no verso. Não apaga não, é

importante isso aí.

E4: Tia, a gente vai fazer.

[Nesse instante os alunos discutem em si se colocam novamente a operação ou não e a E5 escreve novamente a operação].

E5: Deixa a E7 fazer que ela não fez nem o dela.

E7: Eu não entendi.

E5: Nos explica. Faz o painel. Nesse instante faz um gesto com a mão indicando um painel.

E7: fiz o painel.

E5: Posso explicar pra ela?

P: Pode.

E5: Você vai pegar 12, que é a quantidade de trabalhos aí você vai dividir, mas tem que fazer com a mesma quantidade.

E4: Tipo a mesma quantidade aqui em cima, a mesma quantidade em baixo e a mesma quantidade de colunas.

E5: Oh, tipo, colunas, você vai fazer, coluna é assim (fazendo o gesto na vertical) ou você faz assim, assim, assim.

E4: Assim, assim, assim eu já fiz.

E5: Você fez com o quatro.

E4: Então, assim, assim, assim é só com quatro.

E5: Oh, aí vai ficar um, dois, três, quatro, cinco, seis, não, aí você vai fazer assim, um, dois, três, que vai dar aqui no meio.

E4: Faz do jeito que você entender melhor.

E5: Ou faz assim oh. Um, dois, três, aí quatro você vai fazer no meio, aí você faz um, dois, três, quatro, cinco, seis, mas espalhado aí do outro lado um, dois, três, quatro, cinco, seis, mas você faz numa ordem que você quiser. Faz maior.

[E7 faz o desenho do painel no verso].

E5: Aí se você fazer os 3, você faz 4 colunas. Um, dois, três, daí você vai fazer 4 vezes.

[Depois de um instante desenhando].

E5: Quanto deu?

E7: Doze.

E7: Acabamos, tia.

E5: O próximo é você, faz a outra (apontando para o estudante 2).

E7: Tem que fazer de 5 agora.

E5: Não tem como fazer de 5.

E5: Faz assim, oh, 6 em cima e 6 em baixo.

E4: Mas você fez o que eu fiz.

E5: Não fez. Você fez com 4.

E4: Tá igual.

E5: Você fez feio, ela fez...

E4: Mas ela fez a mesma coisa.

E5: Fala pra ela como você pensou e depois ela faz.

E4: Eu pensei assim, fiz um retângulo, um retângulo pra fazer duas fileiras, aí eu fiz 6 quadradinhos em cima e 6 quadradinhos embaixo. Aí você vai fazer 6 quadradinhos em cima e 6 embaixo, acabou.

P: E aí, acabaram?

E5: Não.

P: Então vai.

[Nesse momento, os estudantes 2 e 5 começam apagar a resolução].

P: Mas por que vocês estão apagando tudo?

E5: Porque nós fizemos repetido.

E4: Ela fez a mesma forma que eu fiz.

P: Vocês não pensaram um jeito diferente? Então desenha aqui o diferente. Não precisa apagar, meu amor. Faz aqui.

[Nesse momento, a E5 entrega a folha para a E7 e diz].

E5: Faz 6 em cima e 6 embaixo.

[A E7 começa fazer o desenho].

A partir dos diálogos, nota-se que o E2 realiza uma operação sem conseguir explicar o seu significado, o que pode indicar uma ação ainda distante da compreensão conceitual. A intervenção dos demais estudantes, principalmente do E4, que questiona o porquê do número 3, muda o olhar para a análise do sentido da operação. Essa intervenção pode, portanto, promover reflexões e contribuir para uma ação visando o desenvolvimento do pensamento teórico, que é um dos objetivos da aprendizagem, conforme defende Davidov (1999).

Outro ponto interessante dessa interação foi que os estudantes exploraram diferentes possibilidades de disposições retangulares (6x2, 3x4, 4x3, 12x1), alinhando a representação por desenho e o cálculo multiplicativo. É importante destacar que apenas um grupo estabeleceu a possibilidade de organizar 12 trabalhos em uma linha, que representa 12x1. Dessa forma, as discussões promovidas podem ter contribuído para que os estudantes visualizassem a regularidade entre as linhas e as colunas e, dessa forma, compreender diferentes maneiras de organizar os trabalhos no painel da escola.

Tanto as discussões no G1 quanto no G2 mostraram evidências de que as interações entre os estudantes nos grupos contribuíram para a representação adequada, o que reforça a importância das discussões coletivas no processo de apropriação do conceito pelos estudantes. A importância da discussão coletiva para a aprendizagem é destacada por Santos e Asbahr (2024) ao apontar que:

O desenvolvimento da consciência não ocorre de outra forma senão através das interações entre indivíduos e sua relação com o mundo ao seu redor, ou seja, de maneira social. Assim, podemos considerar que qualquer atividade humana, mesmo que realizada por apenas um indivíduo, tem caráter coletivo, já que tem como premissa sua origem intersíquica. No entanto, cabe observar que em algumas atividades o caráter coletivo se expressa mais que em outras, o que se deve, em especial, pela maneira como a atividade está organizada em nossa sociedade e se responde a uma necessidade caracterizada como mais (ou menos)

(...)

Entendemos, assim, como premissa para a aprendizagem, o seu caráter coletivo. Seja pela necessária relação com o outro no processo educativo ou pela assimilação de conteúdos que são históricos e culturalmente produzidos pela humanidade (Santos; Asbahr, 2024, p.7-8).

A partir das análises do episódio 2, constatou-se diferentes níveis de aproximação em relação ao conceito de multiplicação. Muitos estudantes fizeram uso de desenhos para representar as possibilidades e, dessa forma, construíram modelos empíricos para facilitar a compreensão. Esses modelos são importantes,

pois fazem parte da trajetória para a apropriação do conceito teórico, servindo muitas vezes como ponto de partida para a aprendizagem.

Outro ponto a destacar são as representações de modelos empíricos incompletos, conforme propostos pelos estudantes E3, E6 e E7. Isso mostra as limitações que esse tipo de estratégia possui para representar todas as possibilidades de combinações possíveis. Durante as conversas entre a pesquisadora e os estudantes, a necessidade de um procedimento sistemático, capaz de superar essa limitação e resolver esse e outros problemas similares, foi trazida para o debate entre participantes.

Em relação as ações dos estudantes que propuseram somar os números apresentados na situação-problema, numa tentativa possivelmente mecânica que algumas abordagens do ensino tradicional podem promover, foi possível observar uma compreensão do porquê tal estratégia estaria equivocada. Nessa situação, a discussão coletiva direcionada pela professora mostrou-se relevante e trouxe como resultado a teorização da montagem do algoritmo multiplicativo de forma contextualizada, o que resultou no *insight* da E3 a respeito nonexo conceitual de combinatória, conforme podemos observar no diálogo realizado na discussão coletiva da SDA 3 (combinatória):

E5: a cobertura que eu achei, morango, chocolate e o caramelo.

Pesquisadora: Mas aí o seu tinha dado 7 né?

E5: então...eu somei chocolate, morango, creme, flocos, mais caramelo, chocolate e morango.

P: tá. Aí você somou. Então pra você a sua opção ia ter só caramelo que é uma opção né, só ia por cobertura de caramelo. Por que você tá somando a cobertura com a bola. Então você está querendo dizer que os dois são iguais, você tá somando tudo junto. E aí as 7 são opções de tomar. Então cada uma dessas 7 é uma opção. Então uma opção é cobertura de morango, você vai tomar só cobertura de morango, outra opção só cobertura de chocolate, outra opção é só a cobertura de caramelo. E você também (apontando para a E7). Você só vai tomar a bola de sorvete de chocolate, bola de sorvete de morango sem os caramelos. Do jeito que vocês pensaram foi assim, juntando tudo. Aqui a gente também junta tudo, só que a gente tem uma variedade em juntar, né? A gente tem que colocar duas coisas separadas, vocês colocaram, juntaram as coberturas com as bolas. Quando vocês falam que tem 7 opções, se essas opções aqui é só cobertura, quer dizer o quê? O que quer dizer?

E1: como assim?

P: oh, elas falaram que tem 7 opções pra tomar, 3 coberturas, 4 bolas de sorvete, 7 opções. O que quer dizer? Essa opção aqui, por exemplo, o que vai ser tomado?

E4: cobertura, tomar só cobertura.

P: só cobertura. E aqui?

E4: só a bola de sorvete.

P: mas o que tava falando ali na pergunta?

E4: que era uma cobertura e um sorvete.

P: então o que eu tenho que fazer?

E3: **combinação**.

P: combinação, isso aí, E3. Eu vou combinar este, com este com este. Este com este com este, este com este com este (apontando as combinações com os dedos) [...].

Ao invés multiplicar para fazer as combinações, é possível observar que eles notaram que a combinatória não se refere a uma contagem isolada, mas sim a uma relação entre os elementos, no caso os sabores do sorvete e as opções de cobertura. Embora somar os números presentes na situação não tenha sido o procedimento adequado para resolver a situação, a discussão sobre essa ação oportunizou a reflexão, direcionando-os para o desenvolvimento da abstração necessária para a apropriação teórica.

Dessa forma, esse trabalho coletivo a partir das discussões em grupo propostas nas SDAs mostraram-se importantes na promoção de reflexões, nas quais a Atividade de Estudo se baseia, pois é na interação com os outros e com os objetos do conhecimento que o estudante tem a oportunidade de desenvolver-se e tornar-se sujeito de sua aprendizagem, sendo fundamental o papel do professor no preparo, na definição dos objetivos de aprendizagem e no direcionamento do ensino. De acordo com Reis e Puentes (2024):

Se o objetivo da aprendizagem é preparar os alunos para a atividade criativa, será preciso considerar o processo psíquico em movimento entre o sujeito e o objeto do conhecimento, a considerar os modos de ação dos estudantes para interagir com esse objeto, e como esses modos de ação podem ser aprimorados pela via do desenvolvimento do pensamento teórico, assim como a assunção do estudante como sujeito da sua própria aprendizagem (Reis; Puentes, 2024, p.7)

Parte dos estudantes que não participaram ativamente das discussões, mostraram dificuldades na compreensão da situação apresentada e na elaboração de estratégias particulares para resolver o problema proposto, isso pode indicar insuficiência de motivos pessoais para colocarem-se em atividade de estudo, mas também há outros fatores que podem influenciar, como: a proposta pode não ter sido ofertada de forma suficientemente clara e compreensível, o tempo e as condições para a realização da atividade podem não ter sido suficientes para o desenvolvimento pleno da atividade ou outros fatores, mostrando, assim, a importância do acompanhamento do professor na explicitação da situação, na organização, no planejamento e no direcionamento de uma SDA.

Os estudantes que participaram ativamente na realização das propostas,

nas discussões em grupo e na síntese coletiva mostraram um alto nível de interesse, possuíam habilidades de interpretação e de comunicação e trouxeram contribuições que engajaram os estudantes aparentemente menos motivados.

Dessa forma, as observações provenientes do episódio 2 mostraram que o desenvolvimento da SDA proporcionou ações de estudo que contribuíram para a reflexão, o desenvolvimento de novas estratégias de ação, abstrações e sistematizações, que são fundamentais no processo de apropriação do conhecimento teórico.

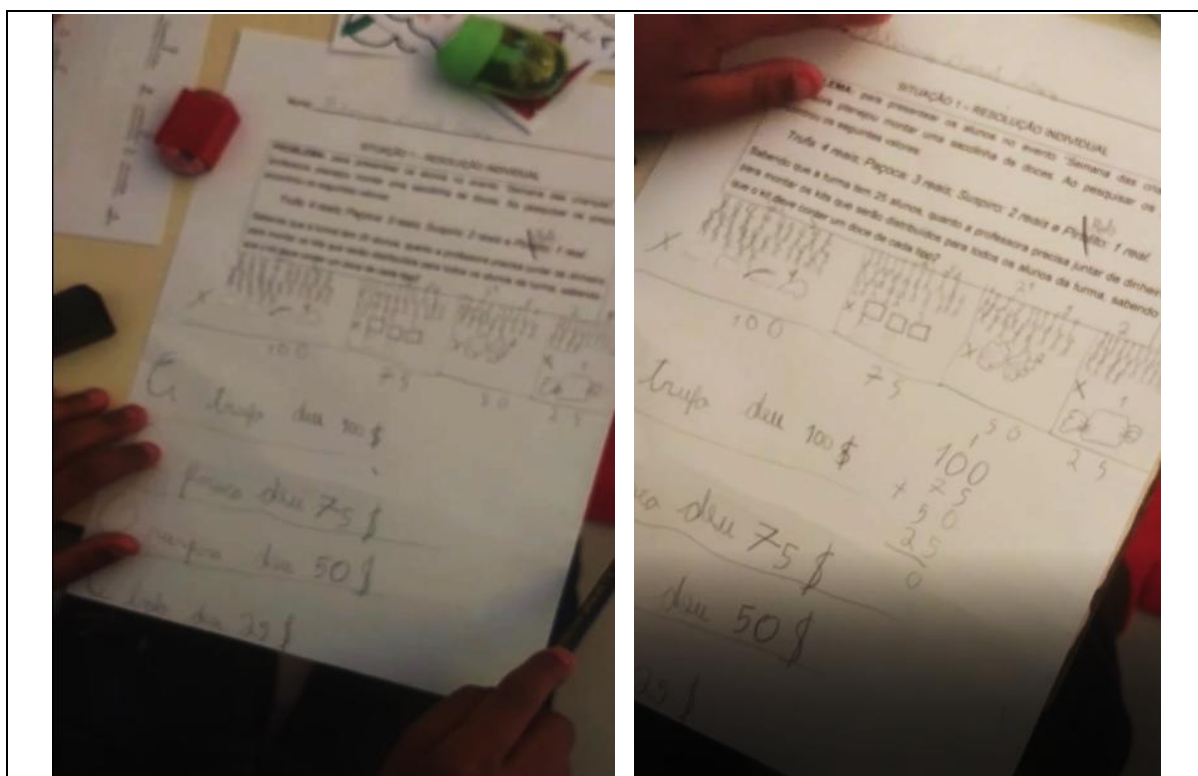
### **4.3 Episódio 3 - Ações e motivos no desenvolvimento das atividades**

Escolhemos tratar sobre motivos no terceiro episódio para relacionar momentos em que os estudantes trazem indicativos de motivos para a solução das questões, ainda que não necessariamente relacionadas à apropriação do conceito de multiplicação. Compreendemos ser importante, trazer momentos de estudo em que esteve presente o envolvimento desses estudantes para a resolução, como também de reações apresentadas nas dificuldades observadas, tanto nas resoluções individuais quanto coletivas. A seguir, mostramos alguns momentos que podem indicar motivos ou sua ausência, no transcorrer das SDAs.

Durante o desenvolvimento das SDAs, os estudantes mostraram diferentes ações e reações mediante as propostas. Tais manifestações podem indicar diferentes motivos durante as interações realizadas.

Falas de esquiva em relação as indagações realizadas pela pesquisadora sobre as estratégias adotadas pelos estudantes estiveram presentes durante o desenvolvimento das SDAs e, principalmente, em situações em que mostraram dificuldades para estabelecer um caminho para a resolução da situação-problema, como é possível observar nas seguintes imagens e diálogos:

Figura 34: Resolução individual do E2-SDA1



Fonte: autoria própria.

Nas imagens da Figura 34 é possível observar que o E2 teve como linha de raciocínio descobrir quanto seria gasto para comprar cada tipo de doce para contemplar toda turma, acreditando que havia terminado a resolução. Ao ser indagado pela pesquisadora, se atentou que não havia respondido o que foi proposto e identificou o que faltava ser feito para responder à pergunta, no entanto, demonstrou certa insegurança sobre o seu raciocínio, conforme pode-se observar no diálogo a seguir:

**E2: 25 alunos. Aí eu vou ter que somar só esses quatro?**

P: Ué. Você que vai me falar o que você vai ter que fazer. Você vai me ajudar. Como que eu vou te ajudar se é você que vai me ajudar? Eu quero saber o valor de um kit e o valor de vinte e cinco, pra sala toda. Como é que você pensou? [...]

E2: eu?

P: é, explica tudo que você fez.

E2: eu peguei os 25 alunos, aí eu peguei as trufas, aí eu, qual que é o nome da conta de vezes? Eu multipliquei...

P: isso.

E2: pelo 25 por 4.

P: hum..., mas por que você fez isso? Só pra eu saber. O que você pensou, por que você multiplicou?

E2: por... Calma aí...

P: hã...?

E2: por que tinha que... **Eu também não entendi não, tia.**

P: Você está com vergonha?

E2: **é que eu não entendi.**

P: você não entendeu?

E2: **eu não tô lembrando.**

Pesquisadora apontando para o que o estudante produziu, diz: eu quero que você me explique por que você desenhou isso, por que você fez esses números. Estava indo bem, pode falar do seu jeito, não tem problema, não tem certo e errado agora. Eu quero que você fale pra mim, o que você pensou.

E2: eu pensei em desenhar a trufa e os alunos pra depois multiplicar.

P: hum. E por que você pensou em fazer isso?

E2 depois de uma pausa: porque...

Pesquisadora conduz: Você multiplicou o que aí?

E2: vinte e cinco vezes quatro.

P: hum. E por que você pegou esses números? O que que têm, esses números?

E2: é que a professora planejou montar uma sacolinha de doces.

P: isso, mas por que você usou esse número aqui? O que você pensou?

E2: **por que a continha de vinte e cinco alunos e aqui como que tinha quatro, e aí eu multipliquei.**

P: esses quatro são o quê?

E2: trufa.

P: quatro trufas no kit ou quatro reais?

E2: quatro trufas.

P: mas não é um doce de cada, no kit ou é o preço da trufa? Esse daqui é o quê? [apontando para o número 3 que indica o valor da paçoca]

E: paçoca.

P: Ah, então esse é o preço da paçoca?

E2: sim.

P: é? Legal. Continua me explicando o que você fez.

E2: **o tia não tô entendendo não.**

P: Isso aqui é o quê? [indicando o resultado da operação  $25 \times 4$ ].

E2: É o que deu.

P: hum. E quanto que deu? Quanto que eu vou gastar pra comprar para a sala inteira? Você está fazendo ainda?

E2: Não, aqui ó [aponta os valores registrados na folha].

Nesta cena, é possível observar a esquivas frequente do E2 para responder o que havia feito até aquele momento, dizendo que não entendeu. Apesar de ter realizado um procedimento esperado, como a identificação dos valores individuais dos doces para toda a turma, como observado, demonstrou insegurança em relação ao próximo passo, a soma dos valores, podendo indicar um pensamento empírico, uma vez que:

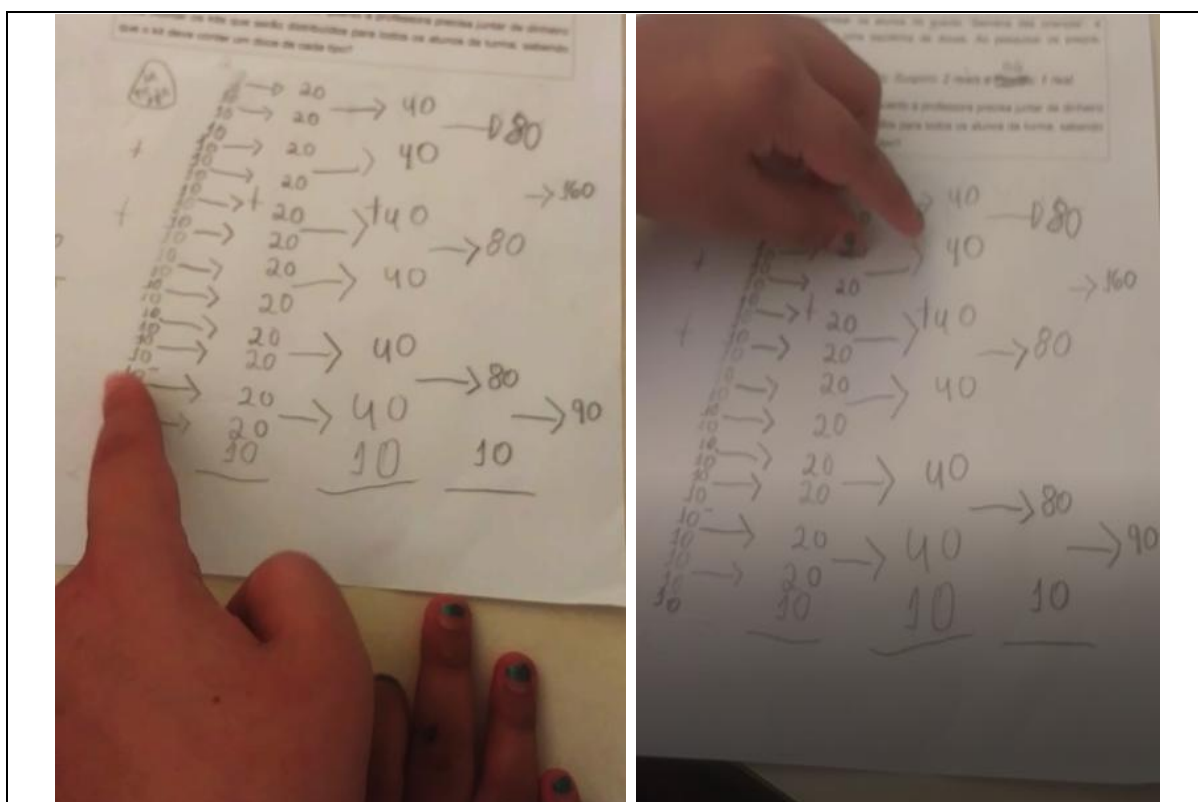
Nessa ótica, aprender significava repetir, memorizar, tendo em vista que a solução do problema dependia apenas de recordar e reproduzir o método resolutivo já conhecido. Nesse modelo, os estudantes resolvem os problemas recordando a solução, e não pensando sobre ela, logo não se desenvolve a faculdade de análise, pois esta tarefa, apesar de sua complexidade, não supera os marcos do pensamento classificante e empírico (Cedro; Moraes; Rosa, 2010, p.432).

Dessa forma, o estudante, ao perguntar para a professora o que precisava fazer, mostrou dificuldade em relação a criar uma estratégia de resolução, como

também, trilhando possivelmente um caminho mecânico de resolução, realizando cálculos sem conseguir explicar com clareza o quê pensou e o porquê da estratégia grafada, mostrando que ainda tem necessidade do desenvolvimento de capacidade de análise, que o conhecimento teórico contempla.

Destacamos outra situação em que a E5, ao resolver a SDA 1, apresentou outro caminho de resolução diferente do E2, conforme visualizado na figura a seguir:

Figura 35: Resolução individual da E5-SDA1



Fonte: autoria própria.

Ao observar o registro de vários números escritos pela E5, a pesquisadora a indagou sobre o que eles representavam e sobre o procedimento presente nas fotos acima:

P: Mas isso daqui é o quê. É algum doce? onde está isso no desenho? [Indicando o número 10 presente na folha de resposta, conforme a figura 35].

E5: É o valor que você vai gastar em cada pacotinho.

P: Vou gastar 10 reais em cada pacote?

E5: É.

P: E aqui?

E5: Aqui, tipo, como se fosse...

P: hã?

E5: **ah eu não sei explicar...**

P: Ah, mas tem que explicar. Como que eu vou entender?

E5: **Eu esqueci.**

P: Ah tá, então pega aí na memória.

Apesar do empenho em chegar na resolução, as respostas da E5 mostraram esquiva, podendo ser um indicativo que essa ação ainda não está sustentada por um motivo cognitivo consolidado. A esquiva apresentada pela E5 durante a interação pode ser interpretada, a partir da Teoria da Atividade, como indício de que o motivo que orientou a sua participação não se encontra ainda articulado ao objetivo conceitual da situação-problema. Dessa forma, a dificuldade para explicar o significado do valor numérico evidencia que a ação não é sustentada por uma atividade de estudo propriamente dita, mas por um motivo externo (responder a professora, encerrar a interação, evitar exposição), o que resulta em respostas evasivas e na impossibilidade de explicitação conceitual.

Um fato interessante observado durante as atividades em grupo foi a iniciativa dos estudantes. Em determinados momentos durante a realização das SDAs alguns estudantes chamavam para si a responsabilidade de iniciar as discussões ou a resolução da atividade na folha de resposta. Um momento dessa iniciativa está descrito no trecho a seguir, retirado da discussão do G1 durante o desenvolvimento da SDA 1:

Estudante 3: vamos somar tudo!

Estudante 6: **Eu posso somar?**

Estudante 1: pode

Estudante 3: **Deixa eu somar?**

Estudante 6: **Você soma duas... dois contos e eu sou duas contos.**

Estudante 3: Tá, então eu vou somar as da gente.

Estudante 1: ok, só me avisa qual é.

Nesse momento do diálogo, os E3 e E6 dialogavam sobre quem iria representar o grupo escrevendo o procedimento na folha de resposta. Essa negociação entre os estudantes revelam a organização coletiva do trabalho, evidenciando a importância de uma atividade orientada e desenvolvida por meio da cooperação entre os estudantes.

No trecho presente no diálogo, a iniciativa do estudante pode ser um indicativo de que a atividade teve um sentido pessoal para eles e esse movimento pode ser uma evidência de transformação da tarefa em ação consciente, orientada por um objetivo compartilhado pelo grupo. Segundo a Teoria da Atividade, essa iniciativa pode ser interpretada como indícios de expansão do motivo da atividade,

na medida em que o estudante passa a ter uma participação ativa nas interações e, dessa forma, se apropriando dos meios necessários para resolver a situação apresentada.

A iniciativa dos estudantes também pôde ser observada na interação entre os estudantes do G2 durante a mesma SDA, conforme trecho a seguir:

E5: agora vocês pensam [para os outros integrantes do grupo].  
 E4: agora você faz a continha de vezes.  
 E5: eu não sei fazer continha de vezes.  
 E2: **eu faço.**  
 E4: você sabe?  
 E5: ele faz.  
 E4: você sabe?  
 E2: continha de vezes, sim.  
 E4: faz... mas você sabe qual continha de vezes você vai fazer?  
 E5: dez vezes vinte e cinco.  
 E2: dez vezes vinte e cinco, isso.

Em meio a discussão em grupo da SDA 1, os estudantes combinavam sobre quem iria fazer a escrita dos procedimentos, o que incluiria que essa pessoa faria uma operação de multiplicação. O fato de o E2 saber realizar a operação o levou a se envolver um pouco mais no grupo, visto que em outros momentos sua postura havia sido mais retraída e não participativa, como foi possível observar em momentos anteriores, na SDA 1, durante a atividade em grupo, E2 manteve uma postura quieta, deitando a cabeça na mesa e sem interação, em busca de fazê-lo participar das interações com os demais estudantes, conforme trecho a seguir:

Pesquisadora se dirige ao estudante 2 e diz: tem que participar (...)  
 E2: **Desculpa...(inaudível) eu tô com dor de cabeça.**  
 P: dor de cabeça? Oh meu amor! Vamos...  
 E1: Eu vou fazer do suspiro. É duas... pode ser vinte e cinco vezes o dois, que é o preço do suspiro.  
 [...]  
 P: **Meu amor, vai lá. Dá uma respirada lá fora. Vamos, você deitar não vai adiantar nada, né? Fazer a atividade deitado não dá, né? Dá uma voltinha...**

Nesse momento, para resolver a situação, a pesquisadora pede para o estudante sair um pouco da sala e, ao retornar, faz uma troca de integrantes nos grupos, o E2 foi para o G2 e o E6 foi para o G1. Foi possível observar que, ao realizar essa substituição, o E2 passou a interagir mais e aumentou o interesse em realizar ações de estudo. Nesse ponto, destaca-se a importância da intervenção docente quando o E2 demonstrou desinteresse e pouca participação. Essa observação atenta e a intervenção imediata pode ter resultado na mudança de

comportamento do estudante em relação à sua participação na SDA, visto que interagiu mais nas ações e discussões coletivas que ocorreram.

A partir da Teoria da Atividade de Estudo (Davidov; Márkova, 2019), podemos inferir que as cenas do episódio 3 que indicam esquiva e iniciativa revelam formas de relação dos estudantes com o motivo da atividade. A esquiva observada quando o E2 e o E5 evitam explicar suas ações sugere um motivo mais direcionado a fatores externos e desconectado do objetivo conceitual da tarefa. Já a iniciativa percebida do E2, da E3 e do E6, por exemplo, pode evidenciar um movimento de reorganização da atividade, no qual os estudantes visualizam que suas ações são importantes no trabalho coletivo, promovendo uma aproximação entre motivo e ação, conforme defende Vygotsky (2001).

As cenas do episódio 3 revelaram que os motivos da atividade de estudo não se constroem de forma linear, ou seja, podem oscilar entre avanços e recuos. As iniciativas apresentadas pelos estudantes podem indicar um progresso na apropriação do conhecimento, ao passo que a esquiva evidencia dificuldades e desafios que precisam ser superados no sentido de buscar a aprendizagem, visto que para isso os estudantes precisam perceber a necessidade de fazer determinada tarefa e assumir o protagonismo no processo de ensino e aprendizagem.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A presente pesquisa buscou responder à questão: como ocorre a apropriação do conceito de multiplicação por estudantes do 4º ano do EFI a partir da realização de SDAs? E apresentou como objetivo geral analisar o processo de apropriação do conceito de multiplicação pelos estudantes do 4º ano do EFI ao resolver problemas propostos em diferentes SDAs.

Trabalhar os diferentes nexos conceituais que estão interligados ao conceito de multiplicação é importante, uma vez que pode contribuir para expandir a visão do caráter generalizador da multiplicação junto aos estudantes, contribuindo para reduzir a visão de que a resolução de problemas que envolvem a multiplicação se resume a multiplicação de fatores numéricos, sem que precise compreender seus significados.

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que a apropriação do conceito de multiplicação ocorreu de forma não homogênea entre os estudantes, mas por meio de processos ligados ao próprio estágio de desenvolvimento de cada estudante.

No primeiro episódio, envolvendo a soma de parcelas iguais, verificaram-se diferentes estratégias adotadas pelos estudantes, seja desenhando e atingindo o resultado esperado ou não, assim como procedimentos que envolveram cálculos. Dessa forma, foi possível observar que durante as atividades de estudo houveram estudantes que inicialmente propuseram a representação por imagens, depois conseguiram associar as imagens à operação de adição de parcelas iguais e, posteriormente, realizaram a operação de multiplicação.

No segundo episódio, que explorou as diferentes combinações possíveis entre sabores de sorvete e coberturas, as diferentes estratégias e níveis de compreensão se deram via uso da representação com desenhos para mostrar as possibilidades de combinações com resultados corretos e incorretos sobre as opções e também, o uso imediato da operação de multiplicação. A partir desses resultados, pode-se inferir que os estudantes, ao se depararem com situações que não especificam diretamente o conceito de multiplicação tendem a utilizar diferentes ações de estudo, umas mais próximas ao pensamento empírico e outras mais próximas ao pensamento teórico. Os resultados mostraram que a ideia de multiplicação presente na combinatória trouxe uma resolução imagética que, mesmo que os resultados não tenham sido corretos a ideia de dois conjuntos nos quais os elementos se relacionam, foi recorrente para a maioria dos estudantes. Isso mostra a importância e a necessidade de novas atividades que englobem a análise das relações entre as grandezas, a fim de aprofundar o estudo sobre fatores multiplicativos para que estes tenham um sentido pessoal.

Ainda no segundo episódio, a SDA 4, que abordou onexo conceitual de disposição retangular, os estudantes exploraram diferentes possibilidades para organizar os trabalhos no painel da escola. Todos fizeram uso dos desenhos e alguns utilizaram também cálculos matemáticos. Nas discussões em grupo, surgiram respostas completas contendo representação imagética e cálculos, o que reforça a importância das discussões coletivas no processo de apropriação do conceito pelos estudantes.

As análises dos dados revelaram que o processo de apropriação do conceito de multiplicação pelos estudantes se deu por meio de um movimento que envolveu ações ligadas ao conceito de soma, a contagem um a um, a representação por meio de desenhos e a realização de operações. Como também, reflexões sobre formas de simplificar as resoluções por meio da relação entre os resultados e os cálculos que envolviam operações de multiplicação.

Os resultados aqui apresentados não devem ser interpretados como erros isolados dos estudantes, mas como evidências de que ainda estão no processo de desenvolvimento do pensamento teórico, necessitando de mais atividades, a fim de contribuir para o avanço na apropriação do conceito de multiplicação. As SDAs desenvolvidas mostraram-se uma estratégia importante, pois possibilitaram que os estudantes externassem a sua forma de pensar, o que permitiu observar o processo de apropriação do conceito de multiplicação, bem como promover ações de ensino intencionais, de acordo com o que havia sido previamente estabelecido pela professora.

É importante destacar que a elaboração de SDAs que contemplem as relações lógico-históricas do conceito é um processo complexo, que requer intencionalidade e planejamento docente, mostrando-se desafiador nesta pesquisa. Tal elaboração exige conhecimento e prática, de modo que a situação reflita a necessidade histórica que deu origem ao conceito, ainda que não se reproduza o contexto de seu surgimento. É importante frisar que, muitas vezes, o docente, imerso em contextos de ensino tradicionais, ao iniciar uma prática de ensino como a proposta nesta pesquisa, pode se deparar com dificuldades para contemplar a essência do conceito.

Assim, uma das dificuldades enfrentadas pela pesquisadora consistiu no alinhamento da situação-problema ao nexos conceitual pretendido, uma vez que, para que a criança entre em atividade de estudo, o problema proposto precisa demandar ações que extrapolem aquilo que ela consegue realizar naquele momento. Isso se deve ao fato de que os conhecimentos já disponíveis não são mais suficientes para a resolução da situação, tornando necessária a mobilização de novos conceitos. Nessa perspectiva, o planejamento de situações-problema que evidenciem a necessidade do conceito teórico configurou-se como um desafio para a pesquisadora, e essas dificuldades podem ter se refletido na elaboração das SDAs.

É importante frisar que a natureza de uma Pesquisa de Mestrado em um período curto impede a análise de uma quantidade grande de episódios. Assim, o que foi encontrado até o momento são os episódios que revelaram respostas à questão de pesquisa, mas que outras evidências poderão ser elencadas em publicações futuras, após o encerramento desta pesquisa.

Apesar dessas limitações, é possível destacar também como potencialidades presentes desta pesquisa: auxiliou na compreensão de como observar aspectos relacionados ao processo de apropriação do conceito de multiplicação a partir dos diferentes nexos conceituais; contribuiu para ampliar e evidenciar a importância das SDAs no processo de ensino e aprendizagem de Matemática; auxiliou na reflexão sobre a prática docente da pesquisadora, mesmo diante de número reduzido de participantes, notando-se uma diversidade de ações e estratégias que os estudantes utilizam para resolver as situações propostas, o que pode trazer contribuições para a reflexão e atuação dos professores no dia a dia da sala de aula. Ressalta-se ainda, não menos importante, que a pesquisa pode oferecer indicativos práticos a outros docentes, de possibilidades de planejar e estruturar o ensino em relação a multiplicação.

Dessa forma, a utilização de SDAs, com foco na Teoria da Atividade de Estudo, pode contribuir diretamente para que os estudantes avancem gradualmente da perspectiva empírica para formas mais elaboradas do pensamento teórico. Essas atividades possibilitaram evidenciar o movimento do processo de apropriação do conceito de multiplicação junto aos estudantes do 4º ano do EFI, bem como oferecer subsídios para a reflexão e o repensar de estratégias de ensino visando o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes e, conseqüentemente, do seu desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, K. L. A. B. Paulo Freire dialogando com a matemática. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 18, n. 56, p. 231–252, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/23500/22650>. Acesso em: 11 set. 2024.
- ASBAHR, F. S. F. Sentido pessoal, atividade de estudo e educação artística: um estudo de caso. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 23, p. 1-9, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/wcghwMdxHn9QCQs4NTKDgXb/abstract/?lang=p>. Acesso em: 31 out. 2022.
- ASSIS, A. M. M. **Atividade de estudo do conceito de transformação linear na perspectiva da teoria do ensino desenvolvimental de V. V. Davydov**. 2018. 235 f. Tese (Doutorado em Educação) -- Escola de Formação de Professores e Humanidades, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2018.
- BACK, T.; ROSA, J. E. Movimento do pensamento em nível teórico do conceito de ângulo: redução do concreto ao abstrato. **SciELO Preprints**, 2022. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.4968. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/4968>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- BRAGA, F. C.; ROSA, J. E. Movimento entre concreto e abstrato na formação de conceitos matemáticos por estudantes privados de liberdade. **Roteiro**, [S. l.], v. 47, p. e30051, 2022. DOI: 10.18593/r.v47.30051. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/30051>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- CARAÇA, B.J. Conceitos fundamentais da matemática. Lisboa: Gradiva, 1998.
- CARDOSO, C. G. C.; PUENTES, R. V. V. V. Davidov: contribuições à teoria da atividade de estudo. In: PUENTES, Roberto Valdés; CARDOSO, C. G. C.; AMORIM, P. A. P. (org.). **Teoria da atividade de estudo: contribuições de D. B. Elkönin, V. V. Davidov e V. V. Repkin**. 3. ed. Curitiba: CRV; Uberlândia: EDUFU, 2021. p. 267–310.
- CEDRO, W. L.; MORAES, S. P. G.; ROSA, J. E. A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico em matemática. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 16, n. 2, p. 427-445, 2010.
- CHACÓN, I. M. G. **Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- CHIZZOTTI, A. O cotidiano e as pesquisas em educação. In: FAZENDA, Ivani (Org.). **Novos enfoques da pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 1992.
- CLEMENT, J. Analysis of clinical interviews: foundations and model viability. In:

DAVIDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**. Moscou: Progreso, 1988.

DAVIDOV, V. V. O que é a atividade de estudo. Tradução Ermelinda Prestes. **Revista Escola Inicial**, [S. l.], n. 7, p. 1-7, 1999. Disponível em: [https://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/17012018\\_o\\_que\\_e\\_a\\_atividade\\_de\\_estudo.pdf](https://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/17012018_o_que_e_a_atividade_de_estudo.pdf). Acesso em: 18 jul. 2025.

DAVIDOV, V.; MÁRKOVA, A. A concepção de atividade de estudo dos alunos. In: **Teoria da atividade de estudo: livro II: contribuições de pesquisadores brasileiros e estrangeiros**. PUENTES, R. V.; MELLO, S. A. (orgs). Uberlândia: EDUFU, 2019. P.191-211.

DIAS, M. S.; SILVA, A. P. M. O quadrante geométrico na situação desencadeadora de aprendizagem sob uma interface entre história e ensino. **Ciência & Educação**, v. 28, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320220008>.

DYNNIKOV, C. M. S. S. **Explorando as operações aritméticas com recursos da história da matemática**. Coleção História da Matemática para professores. Organizador Sergio Nobre, Sociedade Brasileira de História da Matemática, 2003. Disponível em: <https://www.crephimat.com.br/docs/minicursosnhm//2003/Explorando%20as%20operacoes%20aritméticas%20com%20Recursos%20da%20História%20da%20Matemática%20-%20Circe%20Mary%20Silva%20da%20Silva%20Bynnikov.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2024.

ELKONIN, D. B. Atividade de Estudo: sua estrutura e formação. In: PUENTES, R. V.; CARDOSO, C. G. C.; AMORIM, P. A. P. (orgs.) **Teoria da atividade de estudo: contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davidov e V. V. Repkin**. 3.ed. Curitiba: CRV, 2021. Coedição: Uberlândia: EDUFU, 2021.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Hygino H. Domingues (trad.). 5.ed. Campinas: Editora Unicamp, 2011.

FERREIRA, C. A.; SILVA, M. M.; CEDRO, W. L. Professores de matemática em formação inicial elaborando uma situação desencadeadora de aprendizagem no Clube de Matemática. **Revemop**, v. 3, p. e202121, 26 jul. 2021.

FRAGA, M.A. **Significação do ângulo: indícios do conceito em atividades de localização**. 2016. 167 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

FRANCO, P. L. J. **O desenvolvimento de motivos formadores de sentido no contexto das atividades de ensino e estudo na escola pública brasileira**. 2015. 359 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática**

**educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIACOMELLI, C. P.; BINSFELD, C. D.; KLEIN, M. L. Atividade orientadora de ensino. *In*: OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. (org.). **Verbetes da atividade orientadora de ensino: grupo de estudos sobre situações desencadeadoras de aprendizagem**. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2022. Disponível em: <https://dashboard.univinte.edu.br/download/editora/2e005c20cb448e969c9244af58fa84b4.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2023.

GIL, M.L.E; SILVA, J.L.S.; ARRAIS, L.F.L. O ensino da multiplicação: conhecendo as produções e pesquisas: The teaching of multiplication: knowing the productions and research. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 19, n. 37, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7271>. Acesso em: 12 set. 2024.

GLADCHEFF, A.P.; MILANI, C.B.B.; ALVES, L.A.F.; SILVA, M.M.; FRAGA, M.A. Mediação. *In*: OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. (org.). **Verbetes da atividade orientadora de ensino: grupo de estudos sobre situações desencadeadoras de aprendizagem**. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2022. Disponível em: <https://dashboard.univinte.edu.br/download/editora/2e005c20cb448e969c9244af58fa84b4.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2023.

GRYMUZA, A. M. G.; RÊGO, R. G. A Teoria da Atividade: uma possibilidade no ensino de matemática. **Revista Temas em Educação**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 117–138, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/20864>. Acesso em: 10 nov. 2024.

GUILLEN, J.; DE SOUSA, M. C. O ensino da multiplicação a partir de uma história virtual. **Revista Diálogos em Educação Matemática**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. e202206, 2022. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/redemat/article/view/14581>. Acesso em: 1 dez. 2024.

IFRAH, G. **Os Números: a história de uma grande invenção**. Rio de Janeiro: Globo, 1989.

LEONTIEV, A. N. As necessidades e os motivos da aprendizagem, 1961. Tradução: Andréa Maturano Longarezi e Patrícia Lopes Jorge Franco. *In*: MATURANO, A. L.; PUENTES, R. V. (org.). **Ensino desenvolvimental: antologia**, livro 1. Uberlândia: EDUFU, 2017. p. 39-57. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/leontiev/1961/mes/90.pdf>. Acesso em 05 nov. 2023.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

LIBÂNEO, J.C. A Teoria do ensino para o desenvolvimento humano e o planejamento de ensino. **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 353-387, maio/ago. 2016.

LIMA, C. P.; SEKKEL, M. C. A promoção da atividade de estudo: repercussões para a organização do ensino. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 22, p. 403-411, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pee/a/XkVrSntYcQ4Pj4TwBFwWbRr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 31 out. 2022.

LOPES, A.F.; LIMA, C.A.; SANTOS, E.A.; MIRANDA, M.A.; MATTOS, P.; MORAES, S.P.G. Atividade de ensino e atividade de aprendizagem. In: OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. (org.). **Verbetes da atividade orientadora de ensino: grupo de estudos sobre situações desencadeadoras de aprendizagem**. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2022. Disponível em: <https://dashboard.univinte.edu.br/download/editora/2e005c20cb448e969c9244af58fa84b4.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2023.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. E.D.A. **A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MACEDO, G. T.; FELIX, A.C.M.; ROQUE, G.C.C.; SILVA, G.L.A.F.; CINEGAGLIA, F.R.; ZEFERINO, L.C.; PEREIRA, M.M.; SHIMZU, R.F.D. Nexos conceituais. In: OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. **Verbetes da atividade orientadora de ensino: grupo de estudos sobre situações desencadeadoras de aprendizagem**. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2022. Disponível em: <https://dashboard.univinte.edu.br/download/editora/2e005c20cb448e969c9244af58fa84b4.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2023.

MAGALHÃES, V. O; VILLÓRIA, E. K. F. S.; MENDOZA, H. J. G. Análise da estratégia de Resolução de Problema nas operações de multiplicar com estudantes do 6º ano. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, Brasil, v. 10, n. 1, p. e2007, 2024. DOI: 10.35819/remat2024v10i1id6741. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/6741>. Acesso em: 22 jul. 2025.

MAME, O. A. C.; MIGUEL, J. C.; MILLER, S. Atividade de estudo: sua contribuição para o desenvolvimento do pensamento teórico da criança em situação escolar. **Acta Scientiarum. Education**, Maringá, p. 1-13, v. 42, 2020. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3033/303362282010/303362282010.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2022.

MATTAR, J.; RAMOS, D.K. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas**. 1ª ed. São Paulo: Edições 70, 2021.

MENDONÇA, A. B. J.; ASBAHR, F. S. F. Atividade de estudo e sentido pessoal: uma revisão teórica. **Obutchénie – Revista de Didática e Psicologia Pedagógica** (UFU), Uberlândia, v. 3, n. 7, p. 780-800, 2018. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/47450>. Acesso em: 2 nov. 2022.

MINAYO, M.C.S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M.C.S.; DESLANDES, S.F.; NETO, O.C.; GOMES, R. (Org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21ª Ed. Editora Vozes. Petrópolis, 2002.

MORAES, S. P. G. **Avaliação do processo e ensino e aprendizagem em matemática: contribuições da teoria histórico-cultural**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo: São Paulo, 2008.

MORAES, S.P.G; MOURA, M.O. Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: contribuições da teoria histórico-cultural. **Bolema**, Rio Claro (SP), Ano 22, n. 33, 2009, p. 97-116.

MORETTI, V. D.; MARCO, F. F. Contribuições da Teoria Histórico-Cultural para a formação de professores que ensinam matemática no Brasil: um estudo a partir dos SIPEM. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 25, n. 59, p. 185–208, 2024. DOI: 10.5965/1984723825592024185. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/26635>.

MORETTI, V.D.; SOUZA, N.M.M. **Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: princípios e práticas pedagógicas. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2015.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 143–158, jul./dez. 2001.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade dialética entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (org.). **A atividade de ensino como princípio educativo**. São Paulo: Cortez, 2001. p. 155-170.

MOURA, M. O.; ARAÚJO, E. S. A.; MORETTI, V. D. M.; PANOSSIAN, M. L. P.; RIBEIRO, F. D. R. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, abr. 2010. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/de/v10n29/v10n29a12.pdf>. Acesso em 11 set. 2024.

MOURA, M.O. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: Barbosa, R.L.L. (org.) **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. 11. ed. Campinas: Papirus, 2011. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 25 nov. 2024.

OLIVEIRA, D. M. B.; SOUZA, F. D. Uma situação desencadeadora de aprendizagem para a apropriação do conceito de função na Formação de Professores. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 513–530, 2023. DOI: 10.48075/ReBECM.2023.v.7.n.3.30904. Disponível em:

<https://saber.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/30904>. Acesso em: 18 ago. 2025.

OLIVEIRA, M. F.; NEGREIROS, J. G. M.; NEVES, A. C. Condicionantes da aprendizagem da matemática: uma revisão sistêmica da literatura. **Educação e Pesquisa** [online], São Paulo, v. 41, n. 4, p. 1023-1037, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/7jCXcDQpdfnyzbfTHz8ZfqG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 nov. 2023.

OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. (org.). **Verbetes da atividade orientadora de ensino: grupo de estudos sobre situações desencadeadoras de aprendizagem**. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2022. Disponível em: <https://dashboard.univinte.edu.br/download/editora/2e005c20cb448e969c9244af58fa84b4.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2023.

OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. Relações entre “situação desencadeadora” e “problema desencadeador”. In: **XXV Seminário de iniciação científica e tecnológica da UTFPR**, Curitiba, 2020. Anais [...]. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020. p. 1-11. Disponível em: <https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2020/paper/viewFile/5812/2899>. Acesso em: 01 mar. 2025.

PENHA, R. S. **Análise de erros em matemática na perspectiva do professor que ensina matemática nos anos finais do ensino fundamental**. 2023. 157 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

PIRIE, S. E. B. **What are the data? An exploration of the use of video-recording as a data gathering tool in the mathematics classroom**. 1996. Paper presented at the Sixteenth Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education - North America, Florida State University, Panama City.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudantes. **Bolema**, Rio Claro, v. 17, n. 21, p. 81-140, 2004.

POZEBON, S.; KLEIN, M. L.; NORO, I. M. Possibilidades para ensinar e aprender sobre volume e capacidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **VIDYA**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 335–353, 2020. DOI: 10.37781/vidya.v40i2.3344. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3344>. Acesso em: 21 jul. 2025.

REIS, J. F.; PUENTES, R. V. Sistema didático Elkonin-Davidov-Repkin: aprendizagem desenvolvimental e a teoria da atividade de estudo. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [s. l.], v. 16, n. 4, p. e3811, 2024. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/3811>. Acesso em: 19 jul. 2025.

REIS, J. F.; PUENTES, R. V. Aprendizagem de matemática na perspectiva da atividade de estudo: uma análise a partir das contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davidov e V. V. Repkin. (2023).

**Em SciELO.Preprints.** <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7289>.

REPKN, V.V. Ensino desenvolvente e atividade de estudo. **Ensino em Re-Vista**, [S. l.], 2014. DOI: 10.14393/ER-v21n1a2014-9. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/25054>. Acesso em: 21 dez. 2025.

REPKN, V.V.; REPKINA, N.V. A questão da estrutura da atividade de estudo. In: PUENTES, R. V.; CARDOSO, C. G. C.; AMORIM, P. A. P. (orgs.). **Teoria da atividade de estudo: contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davidov e V. V. Repkin**. 3.ed. Curitiba: CRV, 2021. Coedição: Uberlândia, MG: EDUFU, 2021.

RIBEIRO, D. C. S. P. **História da Matemática como metodologia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise da aprendizagem a partir de diferentes formas de multiplicar**. Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal de Pernambuco, 2024.

ROSA, J. E.; BECKER, F. Desenvolvimento de uma situação desencadeadora de aprendizagem do conceito de ângulo por meio de quatro ações de estudo davidovianas em um contexto de formação inicial de professores. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 484–516, 2021. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/61411>.

ROSA, J. E.; FONTES, M.S. Modo de organização do ensino de matemática à luz da teoria do ensino desenvolvimental. **Revista Brasileira de Educação**, 27, 2022.

ROSA, J. E.; GARCIA, M.A.C.N; LUNARDI, M.S. O desenvolvimento de situações desencadeadoras de aprendizagem por meio das ações de estudo propostas por Davidov: uma articulação entre atividade orientadora de ensino e teoria do ensino desenvolvimental. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 79–99, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/ReviSe/article/view/14963>. Acesso em: 9 out. 2024.

ROSA, J. E.; MARCELO, F. S. Teoria do Ensino Desenvolvimental e Atividade Orientadora de Ensino na sistematização do sistema de numeração no contexto da formação inicial de professores. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 19, n. 01, p. e022023, 2022. DOI: 10.37001/remat25269062v19id610. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/87>.

ROSA, J.E.; SANTOS, C.O.; HOBOLD, E.S.F.; FONTES, M.S. Situação desencadeadora de aprendizagem: uma análise da apropriação dos conceitos de multiplicação por estudantes do ensino fundamental I. **Revista Eletrônica de Educação Matemática -REVEMAT**, Florianópolis, v. 19, p. 01-21, jan./dez., 2024.

SANTOS, C.C.P.; ASBAHR, F.S.F. O caráter coletivo da atividade de estudo: uma

síntese a partir da Teoria Histórico-Cultural. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, [S. l.], v. 8, n. Contínua, p. 01–21, 2024.

DOI: 10.14393/OBv8.e2024-42. Disponível

em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/75488>. Acesso em: 18 dez. 2025.

SANTOS, E. A.; LACANALLO ARRAIS, L. F.; MORAES, S. P. G. A organização do ensino de matemática e o jogo de boliche: (re)pensando possibilidades educativas. **Educação em Foco**, [S. l.], v. 26, n. 1, 2021. DOI: 10.34019/2447-5246.2021.v26.19840. Disponível em:

<https://periodicos.ufjf.br/index.php/edufoco/article/view/19840>. Acesso em: 22 jul. 2025.

SANTOS, F. C. F.; MORETTI, V. D. Práticas de formação para professores dos anos iniciais voltadas ao desenvolvimento do pensamento

algébrico. **PARADIGMA**, Maracay, v. 43, n. 1, p. 92–116, 2022. DOI:

10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p92-116.id1162. Disponível em:

<https://revistaparadigma.com.br/index.php/paradigma/article/view/1162>.

SFORNI, M. S. F.; SERCONEK, G. C.; LIZZI, M. S. S.S. Atividade de estudo e organização do trabalho docente. **Obutchénie – Revista de Didática e Psicologia Pedagógica** (UFU), Uberlândia, v. 5, n. 3, p. 611-629, 2021.

Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/59155/32196>.

Acesso em: 2 set. 2022.

SILVA, A. T. A. da.; GOMES, A. K. de S. R.; LOURENÇON, B. N.; BINSFELD, C. D.; ALVARES, D. M.; KLEIN, M. L. K.; PEREIRA, P. Situação desencadeadora de aprendizagem. In: **Verbetes da atividade orientadora de ensino: grupo de estudos sobre situações desencadeadoras de aprendizagem**. Capivari de

Baixo: Editora Univinte, 2022. Disponível em:

<https://dashboard.univinte.edu.br/download/editora/2e005c20cb448e969c9244af58fa84b4.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2023.

SILVA, G. C.; SAITO, H. T. I. A relação entre o motivo e a atividade de estudo na Teoria Histórico-Cultural: uma revisão. **Periferia**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 1-18, 2023.

Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/periferia/article/view/75207>.

Acesso em: 18 jul. 2025.

SILVA, J.L.S. **O jogo Matcraft e as significações matemáticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, 2024.

SILVA, M.M.; SILVESTRE, B.S. O lógico-histórico na organização do ensino: uma situação desencadeadora da aprendizagem acerca do conceito de função.

**RBECM**, Passo Fundo, v. 6, n. 1, p. 206 - 235, 2023.

SILVESTRE, B. S.; MACEDO, A.S.; ZANETTI, R.R.P. O jogo na apropriação de conceitos algébricos. **Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades**, São Paulo, 2016.

SILVESTRE, B. S.; SILVA, M. M. A organização do ensino do conceito matemático de fração: o jogo como situação desencadeadora da aprendizagem. **TANGRAM - Revista De Educação Matemática**, 5(3), 32–54, 2022. <https://doi.org/10.30612/tangram.v5i3.12797>.

SMITH ANGELO, A. G.; MORETTI, V. D. Ações mediadoras de desenvolvimento do pensamento teórico em uma formação continuada remota e síncrona de professores do Ensino Fundamental I. **Dialogia**, [S. l.], n. 44, p. e24036, 2023. DOI: 10.5585/44.2023.24036. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/24036>. Acesso em: 18 ago. 2025.

SOUSA, M. C. A organização do ensino de fração na Educação Básica a partir do movimento lógico-histórico. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 358–383, 2022. DOI: 10.14393/OBv6n2.a2022-66639. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/66639>.

SOUSA, M. C. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. **Obutchénie. Revista de Didática E Psicologia Pedagógica**, 1(4), 40-68, 2018.

SOUSA, M.C.; DIAS, M.S.; PANOSSIAN, M.L.; TEDESCHI, W. O estudo do movimento lógico-histórico dos conceitos matemáticos: implicações para a formação de professores. XVI CIAEM. **Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Lima-Peru, 2023.

SOUZA, F. A.; ANDRADE, J. A.A; MARTINS, F.P. As práticas de letramento matemático digital e o papel mediador das tecnologias digitais: uma experiência com o software superlog na educação básica. **Devir Educação**, [S. l.], p. 155–178, 2020. DOI: 10.30905/ded.v0i0.232. Disponível em: <https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/232>. Acesso em: 22 jul. 2025.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

## APÊNDICE A – Descrição das situações desencadeadoras de aprendizagem

### PRIMEIRO ENCONTRO (01 HORA-AULA)

#### Situação Desencadeadora de Aprendizagem

**Público:** estudantes do quarto ano Ensino Fundamental I.

**Conteúdo:** conceito de multiplicação.

**Objetivo geral:** trabalhar o conceito de multiplicação por meio das ideias de adição de parcelas iguais.

**Objetivo específico:** oferecer uma situação-problema aos estudantes para que sejam propostas formas de resolução, de forma individual e coletiva.

#### Ações de ensino e aprendizagem

Inicialmente a professora-pesquisadora deu boas-vindas aos estudantes e explicou os objetivos das atividades a serem realizadas.

**Etapa 1 - Apresentação do problema desencadeador 1:** Foi entregue uma folha contendo o seguinte problema: *“para presentear os alunos no evento “Semana das crianças”, a professora planejou montar uma sacolinha de doces. Ao pesquisar os preços, encontrou os seguintes valores:*

*Trufa: 4 reais; Paçoca: 3 reais; Suspiro: 2 reais e Bala: 1 real.*

*Sabendo que a turma tem 25 alunos, quanto a professora precisa juntar de dinheiro para montar os kits que serão distribuídos para todos os alunos da turma, sabendo que o kit deve conter um doce de cada tipo?”*

Foi realizada a leitura do problema com os estudantes e esclarecidas às dúvidas que surgiram. A professora informou que cada um deveria pensar individualmente sobre o problema e registrar os procedimentos utilizados na folha de respostas, sejam eles escritos ou na forma de desenhos.

**Etapa 2 - Resolução individual:** Cada aluno registrou na folha os procedimentos realizados para resolver o problema proposto.

**Etapa 3 -** Após a etapa 2, os alunos se organizaram em trios. Cada grupo recebeu

uma folha com o mesmo problema apresentado inicialmente. Os integrantes do grupo dialogaram entre si e, na sequência, registraram na folha o procedimento adotado pelo grupo para resolver o problema.

**Etapa 4** - Após a resolução, cada trio compartilhou com os colegas e com a pesquisadora o procedimento realizado. Ao final, os estudantes apontaram o caminho, que acreditaram ser mais fácil para compreender a situação-problema apresentada.

**Etapa 5 - Sistematização e síntese coletiva:** a partir dos caminhos traçados pelos participantes durante a resolução do problema 1, a pesquisadora conduziu a síntese coletiva dos conteúdos teóricos presentes no problema proposto.

## SEGUNDO ENCONTRO (01 HORA-AULA)

### Situação Desencadeadora de Aprendizagem

**Público:** estudantes do quarto ano Ensino Fundamental I.

**Conteúdo:** conceito de multiplicação.

**Objetivo geral:** trabalhar o conceito de multiplicação por meio da ideia de proporcionalidade.

**Objetivo específico:** oferecer uma situação-problema aos estudantes para que sejam propostas formas de resolução, de forma individual e coletiva.

### Ações de ensino e aprendizagem

**Etapa 1 - Apresentação do problema desencadeador 2:** Foi entregue uma folha contendo o seguinte problema: *“após montar o kit da turma, a professora pensou na possibilidade de montar e distribuir o mesmo kit para todos os estudantes da escola. Assim, quantos doces a professora precisa comprar de cada tipo, sabendo que a escola tem 13 turmas e para cada uma delas deverão ser feitos 25 kits? E qual o valor total, em reais, será preciso para comprar todos esses doces?”*

Foi realizada a leitura do problema com os estudantes e esclarecidas às

dúvidas que surgiram. A professora informou que cada um deveria pensar individualmente sobre o problema e registrar os procedimentos utilizados na folha de respostas, sejam eles escritos ou na forma de desenhos.

**Etapa 2 - Resolução individual:** Cada aluno registrou na folha os procedimentos realizados para resolver o problema proposto.

**Etapa 3** - Após a etapa 2, os alunos se organizaram em trios. Cada grupo recebeu uma folha com o mesmo problema apresentado inicialmente. Os integrantes do grupo dialogaram entre si e, na sequência, registraram na folha o procedimento adotado pelo grupo para resolver o problema.

**Etapa 4** - Após a resolução, cada trio compartilhou com os colegas e com a pesquisadora o procedimento realizado. Ao final, os estudantes apontaram o caminho, que acreditaram ser mais fácil para compreender a situação-problema apresentada.

**Etapa 5 - Sistematização e síntese coletiva:** a partir dos caminhos traçados pelos participantes durante a resolução do problema 2, a pesquisadora conduziu a síntese coletiva dos conteúdos teóricos presentes no problema proposto.

**TERCEIRO ENCONTRO  
(01 HORA-AULA)****Situação Desencadeadora de Aprendizagem**

**Público:** estudantes do quarto ano Ensino Fundamental I.

**Conteúdo:** conceito de multiplicação.

**Objetivo geral:** trabalhar o conceito de multiplicação por meio da ideia de combinatória.

**Objetivo específico:** oferecer uma situação-problema aos estudantes para que sejam propostas formas de resolução, de forma individual e coletiva.

Ações de ensino e aprendizagem

**Etapa 1 - Apresentação do problema desencadeador 3:** Foi entregue uma folha contendo o seguinte problema *“outra possibilidade pensada foi servir sorvete para as crianças no dia do evento. Levando em consideração a compra de 4 sabores: chocolate, morango, creme e flocos e 3 opções de cobertura: caramelo, chocolate e morango, quantas combinações possíveis podem ser feitas a partir dessas possibilidades?”*

Foi realizada a leitura do problema com os estudantes e esclarecidas às dúvidas que surgiram. A professora informou que cada um deveria pensar individualmente sobre o problema e registrar os procedimentos utilizados na folha de respostas, sejam eles escritos ou na forma de desenhos.

**Etapa 2 - Resolução individual:** Cada aluno registrou na folha os procedimentos realizados para resolver o problema proposto.

**Etapa 3 -** Após a etapa 2, os alunos se organizaram em trios. Cada grupo recebeu uma folha com o mesmo problema apresentado inicialmente. Os integrantes do grupo dialogaram entre si e, na sequência, registraram na folha o procedimento adotado pelo grupo para resolver o problema.

**Etapa 4 -** Após a resolução, cada trio compartilhou com os colegas e com a pesquisadora o procedimento realizado. Ao final, os estudantes apontaram o

caminho, que acreditaram ser mais fácil para compreender a situação-problema apresentada.

**Etapa 5 - Sistematização e síntese coletiva:** a partir dos caminhos traçados pelos participantes durante a resolução do problema 3, a pesquisadora conduziu a síntese coletiva dos conteúdos teóricos presentes no problema proposto.

#### QUARTO ENCONTRO (01 HORA-AULA)

##### **Situação Desencadeadora de Aprendizagem**

**Público:** estudantes do quarto ano Ensino Fundamental I.

**Conteúdo:** conceito de multiplicação.

**Objetivo geral:** trabalhar o conceito de multiplicação por meio da ideia de disposição retangular.

**Objetivo específico:** oferecer uma situação-problema aos estudantes para que sejam propostas formas de resolução, de forma individual e coletiva.

##### Ações de ensino e aprendizagem

**Etapa 1 - Apresentação do problema desencadeador 4:** Foi entregue uma folha contendo o seguinte problema *“organizaremos um painel para que, em duplas ou trios, as crianças de nossa sala possam expor seus trabalhos sobre diferentes brincadeiras infantis. Os trabalhos serão desenvolvidos em uma folha sulfite por grupo. Sabendo que serão expostos 12 trabalhinhos, como podemos organizá-los levando em consideração o espaço do nosso mural?”*

Foi realizada a leitura do problema com os estudantes e esclarecidas às dúvidas que surgiram. A professora informou que cada um deveria pensar individualmente sobre o problema e registrar os procedimentos utilizados na folha de respostas, sejam eles escritos ou na forma de desenhos.

**Etapa 2 - Resolução individual:** Cada aluno registrou na folha os procedimentos realizados para resolver o problema proposto.

**Etapa 3** - Após a etapa 2, os alunos se organizaram em trios. Cada grupo recebeu uma folha com o mesmo problema apresentado inicialmente. Os integrantes do grupo dialogaram entre si e, na sequência, registraram na folha o procedimento adotado pelo grupo para resolver o problema.

**Etapa 4** - Após a resolução, cada trio compartilhou com os colegas e com a pesquisadora o procedimento realizado. Ao final, os estudantes apontaram o caminho, que acreditaram ser mais fácil para compreender a situação-problema apresentada.

**Etapa 5 - Sistematização e síntese coletiva:** a partir dos caminhos traçados pelos participantes durante a resolução do problema 4, a pesquisadora conduziu a síntese coletiva dos conteúdos teóricos presentes no problema proposto.

## **APÊNDICE B – Descrição do roteiro de observação dos encontros**

- **Observações durante o desenvolvimento das SDAs**

1. Interação entre os alunos e entre os alunos e a professora-pesquisadora.
2. Comportamento dos alunos durante o desenvolvimento das SDAs: atenção, interesse, cumprimento de regras, etc.
3. Apontamentos que os alunos levantam, a partir SDAs propostas, referentes a suas vivências e conhecimentos do cotidiano, durante as suas Atividades de Estudo.
4. Relatos das experiências dos estudantes com os objetos de aprendizagem.
5. Utilização dos recursos disponibilizados ou adaptações feitas pelos estudantes.
6. Outros aspectos relevantes.

- **Ações de ensino da professora-pesquisadora**

1. Observar a compatibilidade e pertinência da Atividade Orientadora de Ensino no desenvolver da Situação Emergente do Cotidiano a ser proposta nas Situações Desencadeadoras de Aprendizagem, a fim de mostrar coerência entre as Tarefas de Estudo oportunizadas durante a Atividade de Estudo das crianças.
2. Formas de interação da professora-pesquisadora com os estudantes e inverso, percebidas em anotações realizadas no diário de campo durante o desenvolvimento da proposta. Tais como: perguntas, diálogos, demonstrações que possam expressar características de apropriação do conceito de multiplicação.
3. Materiais didáticos e paradidáticos que possam atuar como suporte de mediação dos estudantes com o objeto de conhecimento.
4. Outros aspectos relevantes.

- **Ações de aprendizagem dos alunos**

1. Envolvimento e participação dos estudantes expressas em ações realizadas a partir das tarefas de estudo propostas.
2. Capacidade de realização das tarefas.
3. Comentários favoráveis ou desfavoráveis acerca do conteúdo e sua aprendizagem.

4. Capacidade de formular perguntas e de expor o seu pensamento.
5. Capacidade de expor o caminho percorrido durante a resolução das situações propostas.
6. Outros aspectos relevantes.

**APÊNDICE C - Materiais de registro escrito distribuídos durante as sdas**

Nome: \_\_\_\_\_

**SITUAÇÃO 1 – RESOLUÇÃO INDIVIDUAL**

**PROBLEMA:** para presentear os alunos no evento “Semana das crianças”, a professora planejou montar uma sacolinha de doces. Ao pesquisar os preços, encontrou os seguintes valores:

*Trufa: 4 reais; Paçoca: 3 reais; Suspiro: 2 reais e Bala: 1 real.*

Sabendo que a turma tem 25 alunos, quanto a professora precisa juntar de dinheiro para montar os kits que serão distribuídos para todos os alunos da turma, sabendo que o kit deve conter um doce de cada tipo?

Nome: \_\_\_\_\_

### SITUAÇÃO 1 – RESOLUÇÃO EM GRUPO

**PROBLEMA:** para presentear os alunos no evento “Semana das crianças”, a professora planejou montar uma sacolinha de doces. Ao pesquisar os preços, encontrou os seguintes valores:

*Trufa: 4 reais; Paçoca: 3 reais; Suspiro: 2 reais e Bala: 1 real.*

Sabendo que a turma tem 25 alunos, quanto a professora precisa juntar de dinheiro para montar os kits que serão distribuídos para todos os alunos da turma, sabendo que o kit deve conter um doce de cada tipo?

Nome: \_\_\_\_\_

### SITUAÇÃO 2 – RESOLUÇÃO INDIVIDUAL

**PROBLEMA:** após montar o kit da turma, a professora pensou na possibilidade de montar e distribuir o mesmo kit para todos os estudantes da escola. Assim, quantos doces a professora precisa comprar de cada tipo, sabendo que a escola tem 13 turmas e para cada uma delas deverão ser feitos 25 kits? E qual o valor total, em reais, será preciso para comprar todos esses doces?

Nome: \_\_\_\_\_

### SITUAÇÃO 2 – RESOLUÇÃO COLETIVA

**PROBLEMA:** após montar o kit da turma, a professora pensou na possibilidade de montar e distribuir o mesmo kit para todos os estudantes da escola. Assim, quantos doces a professora precisa comprar de cada tipo, sabendo que a escola tem 13 turmas e para cada uma delas deverão ser feitos 25 kits? E qual o valor total, em reais, será preciso para comprar todos esses doces?

Nome: \_\_\_\_\_

### SITUAÇÃO 3 – RESOLUÇÃO INDIVIDUAL

**PROBLEMA:** Outra possibilidade pensada foi servir sorvete para as crianças no dia do evento. Levando em consideração a compra de 4 sabores: chocolate, morango, creme e flocos e 3 opções de cobertura: caramelo, chocolate e morango, quantas combinações possíveis podem ser feitas a partir dessas possibilidades?

Nome: \_\_\_\_\_

### SITUAÇÃO 3 – RESOLUÇÃO COLETIVA

**PROBLEMA:** Outra possibilidade pensada foi servir sorvete para as crianças no dia do evento. Levando em consideração a compra de 4 sabores: chocolate, morango, creme e flocos e 3 opções de cobertura: caramelo, chocolate e morango, quantas combinações possíveis podem ser feitas a partir dessas possibilidades?

Nome: \_\_\_\_\_

#### SITUAÇÃO 4 – RESOLUÇÃO INDIVIDUAL

**Problema desencadeador:** Organizaremos um painel para que, em duplas ou trios, as crianças de nossa sala possam expor seus trabalhos sobre diferentes brincadeiras infantis. Os trabalhos serão desenvolvidos em uma folha sulfite por grupo. Sabendo que serão expostos 12 trabalhinhos, como podemos organizá-los levando em consideração o espaço do nosso mural?

Nome: \_\_\_\_\_

#### SITUAÇÃO 4 – RESOLUÇÃO COLETIVA

**Problema desencadeador:** Organizaremos um painel para que, em duplas ou trios, as crianças de nossa sala possam expor seus trabalhos sobre diferentes brincadeiras infantis. Os trabalhos serão desenvolvidos em uma folha sulfite por grupo. Sabendo que serão expostos 12 trabalhinhos, como podemos organizá-los levando em consideração o espaço do nosso mural?

Panfleto disponibilizado aos estudantes na primeira SDA

**MERCADINHO**

# Tudo em doces

**VENHA CONHECER!**

	
<b>TRUFA</b> <b>R\$4,00</b>	<b>PAÇOCA</b> <b>R\$3,00</b>
<b>SUSPIRO</b>	<b>BALA</b>
	
<b>R\$2,00</b>	<b>R\$1,00</b>

**Venha experimentar nossas delícias!**

*Todos os produtos são feitos com amor e carinho para alegrar o seu dia!*

**VISITE NOSSA PÁGINA @TUDOEMDOCES**

## **APÊNDICE D – Termo de consentimento livre e esclarecido**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**(Resolução CNS 510/2016)**

#### **O MOTIVO NO ENSINO DE MULTIPLICAÇÃO À LUZ DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL**

Eu, Nayara Ramos, estudante do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar o (a) convido a participar da pesquisa “O motivo no ensino de multiplicação à luz da Teoria Histórico-Cultural” orientada pela Profa. Dra. Wania Tedeschi.

A busca por boas práticas educativas que estimulem motivos de aprendizagem nos estudantes, no âmbito escolar, tem impulsionado docentes a sempre se atualizarem a fim de, junto aos alunos, descobrirem caminhos que possibilitem um aprendizado menos mecânico e mais significativo. Há diversas discussões no meio educacional, sobre como engajar os estudantes nas propostas de ensino, nesse contexto, a palavra motivação tem ganhado destaque, porém expressada em falas corriqueiras como: “é necessário motivar”, “motivação impulsiona o aprendizado”, “para querer aprender tem que haver motivação”, entre outras, acabam tornando-se apenas discursos que não explicitam seus elementos constituintes, sem que se tenha clareza de como essa motivação anunciada é estimulada dentro da organização e desenvolvimento do trabalho docente e, principalmente, como identificar os motivos de aprendizagem dos estudantes durante as situações de aprendizagem. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo analisar a aplicação de uma proposta de ensino de multiplicação, buscando identificar, durante o desenvolvimento de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem, os motivos de aprendizagem expressos nas ações e produções dos estudantes.

Seu filho (a) foi um dos selecionados (as) por ser estudante do quarto ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal “xx”, onde o estudo será realizado. Primeiramente, após a sua autorização, a criança será convidada a participar de uma atividade de ensino de matemática a respeito do conceito de multiplicação. A aplicação será composta por três encontros com duração de duas aulas cada, totalizando seis aulas, aplicadas no período vespertino. A pesquisa será conduzida e aplicada pela pesquisadora responsável pelo projeto, a professora regente da turma dos estudantes selecionados.

Após a manifestação de concordância em participar, a criança será

conduzida a uma sala de aula na qual ocorrerá a aplicação das atividades de ensino. As atividades ocorrerão de forma coletiva, contando com conversas, trabalhos em grupo e realização de registros em folha elaborados pela criança. Para facilitar o registro dessas atividades, os encontros serão gravados na forma de áudios e vídeos, que serão posteriormente transcritos pela pesquisadora e servirão como dados da pesquisa, esses materiais serão tratados não permitindo a identificação das crianças, mantendo o sigilo total e a privacidade dos participantes.

Cada encontro terá o limite de duas horas/aulas, ou seja, no máximo uma hora e quarenta minutos. As atividades vão acontecer no período da tarde, na sala de apoio educacional, durante três dias, duas aulas por dia. O participante também poderá optar por não participar da atividade ou desistir da participação a qualquer momento sem a necessidade de apresentação de justificativas. A qualquer momento o (a) participante e seu (sua) o (a) responsável, poderão desistir de participar da pesquisa e retirar o seu consentimento, mesmo após o término da coleta de dados, para isso basta enviar um e-mail a pesquisadora responsável solicitando a desistência.

As atividades não serão invasivas à intimidade dos participantes, entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse e desconforto como resultado da realização de atividades de ensino, expressão de ideias e opiniões pessoais que envolvem as próprias ações de estudo da criança, como também, gerar constrangimento e intimidação, pelo fato da pesquisadora trabalhar na mesma escola como professora regente da turma. Diante dessas situações, os participantes terão garantidas pausas nas atividades, a liberdade de não as realizar quando a considerarem constrangedoras, podendo interrompê-las a qualquer momento. Serão retomados nessa situação os objetivos a que esse trabalho se propõe e os possíveis benefícios que a pesquisa possa trazer. Em caso de encerramento das atividades por qualquer fator descrito acima, a pesquisadora irá orientá-la e encaminhá-la para profissionais especialistas e serviços disponíveis, se necessário, visando o bem-estar de todos os participantes.

Sua autorização para a participação da criança nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando maiores informações e discussões que poderão trazer benefícios para a área da Educação referente ao Ensino de Matemática, para a construção de novos conhecimentos e para a identificação de novas alternativas e possibilidades para o planejamento do trabalho docente. A pesquisadora realizará o acompanhamento de todos os procedimentos e atividades desenvolvidas durante o trabalho. Firmo o compromisso de garantir aos participantes, caso seja de interesse, acesso aos resultados da pesquisa, de forma acessível conforme previsto pela Resolução CNS nº 510 de 2016, Art. 17, Inciso VI CNS nº 510 de 2016, Art. 17, Inciso VI.

Sua autorização e a participação da criança são voluntárias e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento o (a) senhor (a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou

desistência não lhe trará nenhum prejuízo de nenhuma ordem, seja em sua relação a pesquisadora, à Instituição em que a criança estuda ou à Universidade Federal de São Carlos.

Solicito também, sua autorização para gravação em áudio e vídeo, dos encontros coletivos. A autorização de uso de imagem e/ou voz das gravações nas atividades será de muita importância, pois servirão de material de análise para a pesquisa, com o objetivo de identificar nas ações e interações registradas, os motivos de aprendizagem da criança. Esse material coletado passará pelo processo de transcrição, que será realizado pela pesquisadora, garantindo o anonimato do (a) participante, sendo utilizadas apenas imagens das atividades realizadas pela criança, como as folhas de registro do estudante, por exemplo, nas quais não serão exibidas o rosto e nem a voz da criança, não havendo a possibilidade de identificação no futuro material de resultados da pesquisa.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação e da criança em todas as etapas do estudo, assim como, posteriormente. Caso haja menção a participantes, os nomes serão protegidos e a eles serão atribuídas letras, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Após a conclusão do trabalho, os dados coletados durante a pesquisa (gravações em áudio e vídeo) serão armazenados em dispositivo eletrônico local, excluindo todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou nuvem, sendo guardado pela pesquisadora em local seguro por um período de cinco anos e após esse período serão descartados sem a possibilidade de identificação dos participantes por terceiros.

A participação não prevê o envolvimento de custos aos participantes nem a pesquisadora, sendo voluntária. Porém, quando houver, será garantido o ressarcimento de gastos decorrentes da pesquisa, mediante a devida comprovação. Todas as despesas com o transporte e a alimentação decorrentes da participação na pesquisa, quando for o caso, serão ressarcidas nos dias da coleta. A criança participante e o responsável receberão assistência imediata e integral, havendo algum dano decorrente da pesquisa, o/a participante terá direito a ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei (Resolução CNS nº 510, VI, Art. 9).

Me comprometo a propiciar assistência no caso de eventuais danos materiais e imateriais, decorrentes da participação na pesquisa, conforme o caso sempre e enquanto necessário. A cobertura das possíveis despesas ou danos será realizada de forma a combinar com o participante requerente, tendo como possibilidades: transferência bancária e/ou Pix, como também, se necessário, encaminhamento a serviço especializado ofertado pelo Sistema Público de Saúde.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pela pesquisadora, onde consta o telefone e o endereço de contato e o e-mail da

pesquisadora responsável. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFSCar, que, vinculado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem a responsabilidade de garantir e fiscalizar que todas as pesquisas científicas com seres humanos obedeçam às normas éticas do País, e que os participantes de pesquisa tenham todos os seus direitos respeitados. O CEP-UFSCar funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizado no prédio da reitoria (área sul do campus São Carlos). Endereço: Rodovia Washington Luís, km 235 - CEP: 13.565-905 - São Carlos-SP. E-mail: cephumanos@ufscar.br. Telefone (16) 3351-9685. Horário de atendimento: de segunda-feira a sexta-feira, das 08h às 12h (remotamente) e das 13h às 17h, (presencialmente).

O CEP está vinculado à **Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)** do Conselho Nacional de Saúde (CNS), e o seu funcionamento e atuação são regidos pelas normativas do CNS/Conep. A CONEP tem a função de implementar as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pelo CNS, também atuando conjuntamente com uma rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) organizados nas instituições onde as pesquisas se realizam. Endereço: SRTV 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar - Asa Norte - CEP: 70719-040 - Brasília-DF. Telefone: (61) 3315-5877 E-mail: conep@saude.gov.br.

**Dados para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):**

Pesquisadora Responsável: Professora Nayara Ramos

Endereço: xxxxxxxxxxxxxxxxx.

E-mail: professoranayararamos@gmail.com

**Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da minha participação e da participação da minha criança na pesquisa e concordo em participar.**

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2025.

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora responsável

\_\_\_\_\_  
Participante de pesquisa/responsável legal

## **APÊNDICE E – Termo de assentimento**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

### **TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)**

(Resolução 510/2016 CNS/CONEP)

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “O motivo no ensino de multiplicação à luz da Teoria Histórico-Cultural”, realizada pela professora e pesquisadora Nayara Ramos. Seus pais permitiram que você participe.

Queremos saber se você gostaria de realizar algumas atividades escolares com a professora e colegas, para ajudar na pesquisa sobre motivos de aprendizagem. As atividades vão acontecer no período da tarde, na salinha de apoio educacional, durante três dias, duas aulas por dia.

Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 9 a 10 anos de idade.

A pesquisa será feita na sua escola, onde as crianças e a professora realizarão conversas e atividades em folha. Para isso, utilizaremos materiais como folhas sulfite, impressos, potes, lápis e borracha. O uso desses materiais e as atividades realizadas são consideradas seguras, mas é possível ocorrer cansaço ou vergonha de participar nas conversas relacionadas as atividades. Caso aconteça algo errado, você pode me procurar pelo telefone que tem no começo do texto ou também pessoalmente. Mas há coisas boas que podem acontecer como ajudar a pesquisa a descobrir formas interessantes dos professores ensinarem, desenvolver atividades desafiadoras e aprender mais sobre conteúdos escolares.

Se você morar longe da escola, darei a seus pais dinheiro suficiente para o transporte, para também acompanhar a pesquisa.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados em trabalhos escritos, artigos e eventos relacionados à educação, mas sem identificar as crianças que participaram e você também poderá ter acesso aos resultados da pesquisa, caso queira, ao final da pesquisa. Você também receberá uma via deste documento, devidamente assinada e com os endereços de contato da pesquisadora.

**CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO**

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa “O motivo no ensino de multiplicação à luz da Teoria Histórico-Cultural”.

Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma via deste termo de assentimento. A outra via ficará com a pesquisadora responsável Nayara Ramos. Li o documento e concordo em participar da pesquisa.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2025.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do menor participante da pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora responsável