

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**FABIANA DE ALBUQUERQUE GOSMATTI**

**POSSÍVEIS INTERFACES ENTRE ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA E  
ALFABETIZAÇÃO NO TRABALHO COM PROBLEMAS DESENCADEADORES  
DE APRENDIZAGEM DE OPERAÇÕES ARITMÉTICAS**

**CURITIBA**

**2023**

**FABIANA DE ALBUQUERQUE GOSMATTI**

**POSSÍVEIS INTERFACES ENTRE ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA E  
ALFABETIZAÇÃO NO TRABALHO COM PROBLEMAS DESENCADEADORES  
DE APRENDIZAGEM DE OPERAÇÕES ARITMÉTICAS**

**THE POSSIBLE INTERFACES BETWEEN MATHEMATICAL LITERACY AND  
WORK LITERACY WITH PROBLEMS THAT TRIGGER THE LEARNING OF  
ARITHMETIC OPERATIONS**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação e Formação Científica, Educacional e Tecnológica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Flávia Dias de Souza.

**CURITIBA**

**2023**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Curitiba



FABIANA DE ALBUQUERQUE GOSMATTI

**POSSÍVEIS INTERFACES ENTRE ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA E ALFABETIZAÇÃO NO TRABALHO  
COM PROBLEMAS DESENCADEADORES DE APRENDIZAGEM DE OPERAÇÕES ARITMÉTICAS**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciências E Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Aprendizagem E Mediações.

Data de aprovação: 07 de Dezembro de 2023

Dra. Flavia Dias De Souza, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Maria Lucia Panossian, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Neusa Maria Marques De Souza, Doutorado - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Ufms)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 07/12/2023.

Dedico este trabalho aos meus filhos, Gabriel e Mariana, razões do meu viver, e ao meu esposo, Anderson, por tanto apoio e incentivo. Com vocês e por vocês a cada dia mais me humanizo.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Flávia, pelos ensinamentos, pela orientação, sempre com muita atenção e sutileza, que gratificante compartilhar desta caminhada com você!

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Lucia e à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Neusa, que aceitaram participar da banca de qualificação e de defesa, as quais muito contribuíram para a conclusão deste trabalho.

À diretora, Prof.<sup>a</sup> Danieli, e à Prof.<sup>a</sup> Laene, que disponibilizaram o espaço escolar para a captação dos dados da pesquisa.

Aos estudantes que participaram e contribuíram com a pesquisa.

Aos meus filhos, Gabriel e Mariana, e ao meu esposo, Anderson, pelo apoio, parceria, e por serem minha força durante a caminhada.

Aos meus pais, Lucia e Antonio, que me propiciaram as condições de ensino até a graduação, e pela ajuda em tantos momentos.

Ao meu irmão Claudio, à minha cunhada Gisele e ao meu sobrinho Guilherme, que sempre estão por perto, fazendo parte da caminhada.

À minha avó materna, Thereza (*in memoriam*), que sempre esteve presente e muito me ensinou.

Aos demais familiares que fizeram e/ou fazem parte da jornada.

Aos colegas e aos professores do PPGFCET/UTFPR.

Aos integrantes do grupo de pesquisa GEFForProf/GETHC.

Aos demais amigos e aos colegas de trabalho que de alguma forma contribuíram com esta caminhada.

Gratidão a todos!

Nenhum homem pode banhar-se duas vezes no mesmo rio... pois na segunda vez o rio já não é o mesmo, nem tão pouco o homem!  
Heráclito de Éfeso

## RESUMO

Gosmatti, Fabiana de Albuquerque. **Possíveis interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização no trabalho com problemas desencadeadores de aprendizagem de operações aritméticas**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba. 07.12.2023.

Esta investigação buscou responder ao seguinte problema de pesquisa: *Durante a resolução de problemas desencadeadores de aprendizagem de operações aritméticas, por estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, que manifestações revelam interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização?*. O objetivo, portanto, foi investigar as interfaces entre a Alfabetização Matemática e a Alfabetização, no processo de resolução de problemas desencadeadores de aprendizagem, por estudantes dos anos iniciais, envolvendo operações aritméticas. A pesquisa amparou-se nos pressupostos teóricos da Teoria Histórico-cultural e nos caminhos metodológicos do materialismo histórico-dialético, tendo sido desenvolvida em uma escola municipal de Almirante Tamandaré – PR, em uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental, no decorrer de seis encontros, sendo dois momentos de observação e quatro momentos de intervenção. Para tanto foram adotados como instrumentos de captação de dados: registros audiovisuais, registros escritos das atividades dos participantes e o diário de bordo da pesquisadora. Para a pesquisa de campo foram elaboradas duas Situações Desencadeadoras de Aprendizagem, ancoradas no conceito de Atividade Orientadora de Ensino, materializadas por meio de duas Histórias Virtuais baseadas na Literatura Infantil, das quais emergiram problemas desencadeadores de aprendizagem, que constituem a base do produto educacional que acompanha esta dissertação, intitulado História Virtual do Conceito como situação desencadeadora de aprendizagem para a apropriação de operações aritméticas. Os dados captados foram analisados amparando-se no conceito de Isolados, partindo da construção de episódios a partir de cenas reveladoras de indícios de possíveis interfaces entre a alfabetização matemática e a alfabetização. O processo de análise foi constituído por dois isolados denominados *Interfaces entre leitura, oralidade e compreensão de ideias matemáticas* e *Interfaces entre registros escritos em Língua Portuguesa e Matemática*, por meio dos quais evidenciou-se as seguintes interfaces: a leitura, a oralidade, a comunicação, a contagem, a sequência numérica, o registro e o cálculo. Ademais, ressalta-se que, ainda que o domínio da leitura favoreça a resolução do problema desencadeador, o estudante precisa também apropriar-se dos conceitos matemáticos envolvidos.

Palavras-chave: alfabetização matemática; alfabetização; problemas desencadeadores de aprendizagem; Atividade Orientadora de Ensino; operações aritméticas.

( X ) Autorizo a disponibilização do seguinte correio eletrônico para contato:

fag.materiaisaula@gmail.com

## ABSTRACT

Gosmatti, Fabiana de Albuquerque. **The possible interfaces between mathematical literacy and work literacy with problems that trigger the learning of arithmetic operations.** 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba. 2023. Título original: Possíveis interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização no trabalho com problemas desencadeadores de aprendizagem de operações aritméticas.

This investigation sought to answer the following research problem: During the resolution of problems that trigger the learning of arithmetic operations by students in the second year of elementary school, what manifestations reveal interfaces between mathematical literacy and literacy? The aim, therefore, was to investigate the interfaces between mathematical literacy and literacy in the process of solving problems that trigger learning, by students in the early years, involving arithmetic operations. The research was based on the theoretical assumptions of the Historical-Cultural Theory and the methodological paths of Historical-Dialectical Materialism. It was carried out in a municipal school in Almirante Tamandaré - PR, in a 2nd-grade elementary school class, over the course of six meetings, two of which were observation moments and four intervention moments. The instruments used to capture the data were audiovisual recordings, written records of the participants' activities, and the researcher's logbook. For the field research, two Learning Triggering Situations were developed, anchored in the concept of Teaching Guiding Activity, materialized through two Virtual Stories based on Children's Literature, from which emerged learning triggering problems that form the basis of the educational product that accompanies this dissertation, entitled Virtual Story of the Concept as a learning triggering situation for the appropriation of arithmetic operations. The data collected was analyzed using the concept of Isolates, starting from the construction of episodes based on scenes that reveal indications of possible interfaces between mathematical literacy and literacy. The analysis process consisted of two isolates called *Interfaces between reading, speaking, and understanding mathematical ideas* and *Interfaces between written records in Portuguese and Mathematics*, through which the following interfaces were evident: reading, orality, communication, counting, numerical sequence, record and calculation. Furthermore, it should be noted that, although mastery of reading favors the resolution of the triggering problem, the student also needs to take ownership of the mathematical concepts involved.

Keywords: Mathematical literacy; literacy; learning triggers problems; teaching guiding activity; arithmetic operations.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Tarefa complementar .....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 2 – Bilhete .....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 3 – Organização do material manipulável .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 4 – Resolução por meio de figura ilustrativa.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 5 – Resolução por meio de registro pictórico .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 6 – Resolução por meio de imagem ilustrativa .....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 7 – Registro por meio do algoritmo .....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 8 – Registro por meio de símbolo matemático .....</b>	<b>81</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pesquisa de campo .....	46
Quadro 2 – História Virtual O contador de estrelas .....	49
Quadro 3 – Problemas desencadeadores que emergiram da HV do Quadro 2	49
Quadro 4 – História Virtual O jardim de flores .....	52
Quadro 5 – Problemas desencadeadores que emergiram da HV do Quadro 4	53
Quadro 6 – Estruturação do Produto Educacional.....	55
Quadro 7 – Código de registro de captação dos dados.....	56
Quadro 8 – Ilustração dos isolados, episódios e cenas .....	59

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOE	Atividade Orientadora de Ensino
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DB	Diário de bordo
HV	História Virtual
HVC	História Virtual do Conceito
MHD	Materialismo Histórico-dialético
PE	Produto Educacional
RA	Registro de áudio
RE	Registro escrito
RI	Registro de imagem
SDA	Situação Desencadeadora de Aprendizagem
TA	Teoria da Atividade
TALE	Termo de assentimento livre e esclarecido
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TCUISV	Termo de consentimento para uso de imagem e som de voz
THC	Teoria Histórico-cultural
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>APRENDIZAGEM DE CONCEITOS NOS PROCESSOS DE ALFABETIZAÇÃO E ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Relações entre Alfabetização e Alfabetização Matemática</b> .....	<b>19</b>
2.1.1	Perspectivas em Alfabetização .....	20
2.1.2	Perspectivas em Alfabetização Matemática.....	24
<b>2.2</b>	<b>Alfabetização, aprendizagem conceitual e contribuições da THC</b> ...29	
<b>3</b>	<b>ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO</b> .....	<b>33</b>
<b>3.1</b>	<b>Princípios da AOE e as Situações Desencadeadoras de Aprendizagem</b> .....	<b>40</b>
<b>4</b>	<b>DO MOVIMENTO DE ELABORAÇÃO DAS SDA AO PROCESSO DE PESQUISA</b> .....	<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>A escola e os sujeitos em processo de alfabetização</b> .....	<b>44</b>
<b>4.2</b>	<b>A construção e materialização das SDAs</b> .....	<b>46</b>
4.2.1	SDA 1 – História Virtual: O contador de estrelas .....	47
4.2.2	SDA 2 – História Virtual: O jardim de rosas .....	51
<b>4.3</b>	<b>A elaboração do produto educacional e suas relações com o processo de pesquisa</b> .....	<b>53</b>
<b>4.4</b>	<b>Os instrumentos de captação e o processo de análise dos dados</b> .56	
<b>5</b>	<b>MANIFESTAÇÕES DAS POSSÍVEIS INTERFACES</b> .....	<b>58</b>
<b>5.1</b>	<b>Isolado 1 – Interfaces entre leitura, oralidade e compreensão de ideias matemáticas</b> .....	<b>59</b>
5.1.1	Episódio 1.1 – Processo de compreensão do problema desencadeador de aprendizagem da matemática e a leitura de enunciado em Língua Portuguesa.....	59
5.1.2	Episódio 1.2 – Uso de recursos no processo de resolução do problema desencadeador de aprendizagem da matemática .....	66
<b>5.2</b>	<b>Isolado 2 – Interfaces entre registros escritos em Língua Portuguesa e Matemática</b> .....	<b>75</b>
5.2.1	Episódio 2.1 – Representações das resoluções dos problemas desencadeadores de aprendizagem .....	76
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>83</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>89</b>
	<b>APÊNDICE A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)</b> .....	<b>93</b>

<b>APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) / Termo de Consentimento para uso de imagem e som de voz (TCUISV).....</b>	<b>97</b>
--	-----------

## 1 INTRODUÇÃO

Talvez tenha sido a necessidade de registrar quantidades que, historicamente, deu origem à escrita. (VIGOTSKI, 1998, p.152)

Neste primeiro capítulo, apresento<sup>1</sup> uma breve explanação das motivações que levaram à idealização desta investigação. Leciono na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental desde 2006. Sou licenciada em Matemática e no 2º grau (atual Ensino Médio) cursei o Magistério, o que me possibilita lecionar nesse nível de ensino. Ao longo de minha trajetória profissional, fui reconhecendo que o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos por meio de resolução de problemas, fazem mais sentido aos estudantes do que resolver listas de cálculos com operações aritméticas. Entretanto, essas situações-problema precisam motivar o estudante a elaborar uma solução, ou seja, nem todos os “problemas” são de fato problemas desencadeadores de aprendizagem. Ainda no decorrer dessa trajetória, muitas vezes, quando propus situações-problema durante as aulas de Matemática, ouvi a clássica frase: “Professora, é de mais ou é de menos?”. Isso sempre me inquietou e me levou a refletir a respeito de como se dá o entendimento da resolução de problemas por parte dos estudantes, pois a leitura e a interpretação dos enunciados parecem não ser uma ação própria da matemática escolar. Entretanto, a leitura e a escrita estão presentes nas aulas de Matemática (CURI, 2009; LUVISON; GRANDO, 2018).

Diante disso, esta pesquisa tem origem na prática de sala de aula, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir da investigação da minha prática, ao refletir sobre que possíveis interfaces podem ser mobilizadas entre a alfabetização matemática e a alfabetização, nos processos de ensino e aprendizagem da resolução de problemas envolvendo operações aritméticas, no 2º ano do Ensino Fundamental.

Considerando que a situação-problema necessita de leitura, de interpretação e de compreensão dos conceitos envolvidos, esta pesquisa tem como propósito investigar as relações entre a alfabetização matemática e a alfabetização, na apropriação dos conceitos de operações aritméticas, utilizando como recurso a História Virtual do Conceito (HVC) e os problemas desencadeadores de

---

<sup>1</sup> Nesta introdução, ao se referir a informações da pesquisadora, utilizou-se à primeira pessoa do singular, no restante do texto, padronizou-se a forma impessoal.

aprendizagem, os quais compõem os elementos da Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA).

A SDA é um recurso metodológico da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), construção teórico-metodológica desenvolvida por Moura *et al.* (1996), que é “[...] composta por um conjunto de atividades articuladas que orientam as ações dos professores e das crianças mediadas pelo conteúdo” (MOURA *et al.*, 1996, p. 18), sendo subsidiada pela Teoria Histórico-cultural (THC), desenvolvida por Vigotski (1998) e pela Teoria da Atividade (TA), pautada em Leontiev (1988).

Reconhecendo a contribuição da AOE, para o processo educacional escolar, como recurso na organização do ensino, Moura *et al.* (2010) comentam:

O desafio que se apresenta ao professor relaciona-se com a organização do ensino de modo que o processo educativo escolar se constitua como atividade para aluno e professor. Para o aluno, como estudo e para o professor como trabalho. Com esse objetivo, Moura (1996) propõe o conceito de Atividade Orientadora de Ensino. A AOE mantém a estrutura de atividade proposta por Leontiev ao indicar uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender) e propõe ações que considerem as condições objetivas da instituição escolar. (MOURA *et al.*, 2010, p. 217).

Assim, adota-se a AOE como base teórico-metodológica da organização da situação de ensino para a pesquisa de campo, para tanto, foram elaboradas duas situações desencadeadoras de aprendizagem, na forma de HVC, que, além de ações coletivas, mobilizadas para a resolução de problema desencadeador, especificamente nesta intervenção, incluem a leitura de enunciados, a explicação oral do conteúdo das situações e os registros escritos dos estudantes.

A Matemática não tem oralidade própria, conforme pondera Machado (1993), emprestando-a da Língua Portuguesa. Nesse sentido, entendemos que há a necessidade de considerar as relações entre a oralidade e a escrita dos enunciados das Histórias Virtuais, no processo de alfabetização matemática, cuja conclusão, proposta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), deve ocorrer no 2º ano do Ensino Fundamental. É um pressuposto, portanto, que a alfabetização matemática não é desenvolvida de modo isolado do processo de alfabetização (língua materna), mas em articulação.

Moura (2013, p. 131-132) acrescenta, que,

Em Matemática, tal como na alfabetização na língua materna, são necessários conhecimentos básicos, capazes de possibilitar a compreensão dos seus signos e o modo como se organizam para dar significado ao que

representam. Também se faz necessária a aprendizagem de um modo geral de lidar com os símbolos de forma a permitir o permanente acesso a outros conhecimentos nos quais a matemática se faz presente.

Pode ser entendido, que a apropriação dos símbolos, que se dá no processo de aprendizagem, não ocorre de forma isolada, mas em conexão entre os componentes curriculares.

Tendo a alfabetização matemática como objeto desta pesquisa, é importante considerar quais elementos são necessários para que os estudantes compreendam os enunciados de situações-problemas, mais especificamente o enunciado dos problemas desencadeadores de aprendizagem que emergem da História Virtual (HV), a qual

se apresenta como situação desencadeadora de aprendizagem proposta às crianças como um problema a ser resolvido coletivamente, cujas formas de solução e resultados requerem a participação ativa dos sujeitos envolvidos na atividade, tanto o professor como o estudante. (MOURA *et al.*, 2018, p. 423).

Nesta pesquisa, ao ser proposta a HV, tem-se a intenção de que o estudante seja colocado diante da necessidade conceitual dos aspectos envolvidos, na medida em que se depara com o problema desencadeador de aprendizagem, e que, por meio das intervenções docentes necessárias e do auxílio dos demais instrumentos de mediação, realize a resolução das situações desencadeadoras de aprendizagem, permitindo desse modo, que se responda ao problema de pesquisa: *Durante a resolução de problemas desencadeadores de aprendizagem de operações aritméticas, por estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, que manifestações revelam interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização?*

Em resposta à problemática anunciada, o objetivo deste estudo é investigar as interfaces entre a Alfabetização Matemática e a Alfabetização, no processo de resolução de problemas desencadeadores de aprendizagem, por estudantes dos anos iniciais, envolvendo operações aritméticas.

A pesquisa de campo ampara-se nos pressupostos teóricos da THC e nos caminhos metodológicos do materialismo histórico-dialético (MHD), propondo-se duas situações desencadeadoras de aprendizagem, em uma turma de estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental. Para tanto, foram propostas duas SDAs abordando as quatro operações fundamentais.

A investigação em campo foi realizada nos meses de setembro e outubro de 2022, na turma do 2º ano A do Ensino Fundamental da Escola Municipal Jardim Taiza, no município de Almirante Tamandaré – PR. A pesquisadora entrou em contato com a diretora da escola, explicando a respeito da pesquisa e propondo utilização do espaço escolar para a investigação. Foi também agendada uma reunião com a professora regente da turma, detalhando-se a proposta da investigação. Após esses passos, disponibilizou-se o espaço escolar para possibilitar a captação dos dados, que envolveu 13 estudantes e ocorreu no período matutino, no decorrer de seis encontros, sendo dois deles de observação e quatro destinados aos momentos de intervenção. A captação dos dados da pesquisa se deu por meio de recurso audiovisual, registros escritos dos estudantes e diário de bordo da pesquisadora. A análise estabeleceu relações entre esses instrumentos, tendo como suporte o referencial teórico. A transcrição dos registros audiovisuais auxiliou a explicitação dos elementos destacados do material empírico, compondo as cenas de análise a partir do conceito de isolado: “[...] um isolado é, portanto, uma *secção* da realidade, nela recortada arbitrariamente” (CARAÇA, 2002, p. 105, grifo do autor), entendido como uma parte recortada da totalidade, que permite a compreensão do todo em profundidade. Para a exposição e discussão dos isolados, foram construídos os episódios a partir de cenas que evidenciam indícios de possíveis interfaces entre a alfabetização matemática e a alfabetização.

Por se tratar de um Programa de Mestrado Profissional, este trabalho contou com a elaboração de um Produto Educacional (PE), produzido sob a forma de um caderno orientador para a organização do ensino de situações desencadeadoras de aprendizagem envolvendo a temática da pesquisa, a fim de que sirva como uma orientação para o trabalho docente, seja da própria pesquisadora, ou de outros professores que ensinam matemática nos anos iniciais.

A estrutura deste trabalho foi organizada de maneira que, no primeiro capítulo apresenta-se as motivações que levaram à proposição desta investigação, o problema de pesquisa, o objetivo, o caminho metodológico e a base teórico-metodológica que orienta as reflexões.

No capítulo 2, apresenta-se as perspectivas sobre a alfabetização e alfabetização matemática e as possíveis relações existentes entre elas, considerando que já existem conexões dadas no processo escolar e de vida dos sujeitos, pois,

conforme afirmam Moura *et al.*, “as vidas encontram-se e conectam-se para fazer o humano” (2016, p. 35), ou seja, o sujeito se humaniza ao se apropriar dos instrumentos culturais e isso ocorre na convivência com o outro. Tal consideração se deve ao fato de que “a conexão é um dado do real. A relação faz-se quando os homens identificam uma conexão que lhes é útil e passam a movimentar-se sistematicamente para buscá-la e utilizá-la a fim de satisfazer as suas necessidades”. (MOURA *et al.*, 2016, p. 37). O estabelecimento dessas relações terá como suporte a aprendizagem conceitual: meio de apropriação dos conceitos de operações aritméticas, do signo, do significado e do sentido, conforme estudos desenvolvidos com base na THC.

No capítulo 3, a temática da organização do ensino e a atividade do professor, é problematizada quanto a alfabetização matemática, com referência específica ao conceito de AOE, que é uma base teórico-metodológica para o ensino e a aprendizagem (MOURA *et al.*, 2010), fundamentada na THC e na TA. No desenvolvimento desse capítulo, são apresentados os elementos essenciais do conceito de atividade e os princípios da AOE.

O processo metodológico da pesquisa está descrito no capítulo 4, com a apresentação dos sujeitos em processo de alfabetização, o movimento de elaboração das situações desencadeadoras de aprendizagem, os instrumentos de captação de dados e o processo analítico. O capítulo destaca o modo como foi construído o produto educacional, no decorrer da pesquisa, intitulado História Virtual do Conceito como situação desencadeadora de aprendizagem para a apropriação de operações aritméticas.

No capítulo 5, para o processo analítico do material empírico, toma-se o conceito de isolados de Bento de Jesus Caraça (2002) e a sua expressão por meio de episódios e de cenas, explicitando manifestação de relações que se mostraram essenciais entre a alfabetização matemática e a alfabetização nas situações de ensino e de aprendizagem vivenciadas pelos sujeitos.

Por fim, no último capítulo, sintetiza-se as principais considerações desta pesquisa, as quais permitem registrar possíveis caminhos para que essas interfaces se materializem nos espaços escolares, tendo em vista as especificidades dos sujeitos que participaram do processo de intervenção.

## 2 APRENDIZAGEM DE CONCEITOS NOS PROCESSOS DE ALFABETIZAÇÃO E ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA

Apenas procuramos desvelar aos professores que é possível alfabetizar, visando à máxima e não à mínima humanização dos indivíduos; que as ferramentas não são desconhecidas – o que falta é justamente enxergar para além da aparência do instrumental. (MARTINS; MARSIGLIA, 2015, p. 5)

Neste capítulo, reuniu-se os elementos teóricos que fundamentam esta pesquisa com a intenção de apresentar uma forma de compreensão da alfabetização e da alfabetização matemática, tendo em vista a diversidade de perspectivas anunciadas por diferentes autores. Não se trata de uma revisão de literatura exaustiva, mas de um breve panorama do cenário da produção acadêmica nesse campo. Assim, ressalta-se compreensões acerca da alfabetização e da alfabetização matemática e as possíveis relações existentes entre elas, considerando que já existem conexões estabelecidas no processo escolar e de vida dos sujeitos.

Conforme ponderam Moura *et al.* (2016, p. 37) “a conexão é um dado do real. A relação faz-se quando os homens identificam uma conexão que lhes é útil e passam a movimentar-se sistematicamente para buscá-la e utilizá-la a fim de satisfazer as suas necessidades”. Portanto, se nesta pesquisa a intencionalidade é reconhecer relações essenciais (interfaces), o olhar para o objeto (alfabetização matemática) e para as suas conexões é permeado de significações apropriadas, para compreender o próprio objeto pesquisado, e do arcabouço teórico que envolve a produção da pesquisa.

É importante salientar que, para esta investigação, o termo interfaces é compreendido como as relações essenciais, as possíveis conexões estabelecidas entre a alfabetização e a alfabetização matemática, no processo de ensino e aprendizagem pautadas em problemas desencadeadores de aprendizagem. O objetivo não é determinar todas as interfaces, mas indicar aquelas que no processo de pesquisa foram evidenciadas. Da origem da palavra, definida no Dicionário Online de Português, tem-se o seguinte entendimento de interface: “Dispositivo que permite a ligação entre dois sistemas diferentes; conexão, ligação. Área comum cuja ligação possibilita a comunicação ou interação entre dois sistemas”. (DICIO, 2023).

Nesta investigação, as articulações entre alfabetização e alfabetização matemática, no trabalho escolar com problemas desencadeadores de aprendizagem

do conceito de número e das quatro operações fundamentais, têm como referência a aprendizagem conceitual, a qual, de acordo com Panossian, Moretti e Souza,

[...] dentro da escola deve constituir-se pela via do pensamento teórico, de forma que seja possível aos estudantes se apropriarem de elementos essenciais de uma determinada forma de conhecimento (no caso, a Matemática). Segundo Leontiev (1983), esta apropriação teórica dos significados historicamente consolidados dá-se potencialmente com o sujeito em atividade e, nesse contexto, favorece o seu desenvolvimento psíquico. (PANOSSIAN; MORETTI; SOUZA, 2017, p. 128).

Nesse sentido, a apropriação do conhecimento ocorre com o sujeito em atividade. Assim, cabe ao professor organizar o ensino de forma que o estudante se depare com problemas semelhantes ao que historicamente o homem vivenciou, de modo que as suas ações se aproximem dos significados construídos historicamente.

Entende-se que a alfabetização matemática e o letramento matemático ou numeramento estão vinculados, da mesma forma que a alfabetização e o letramento estão vinculados. Nas seções seguintes, discorre-se sobre algumas perspectivas teóricas de autores que se debruçam sobre a temática, buscando evidenciar diferentes compreensões que envolvem a ideia de numeramento, de letramento matemático, de alfabetização matemática, de letramento e de alfabetização. Posteriormente, define-se o viés adotado na condução desta pesquisa.

## **2.1 Relações entre Alfabetização e Alfabetização Matemática**

Para iniciar a discussão sobre as conexões entre alfabetização e alfabetização matemática, consideramos, conforme pondera Santos (2005), que há uma interface entre a linguagem corrente e linguagem matemática, mas que não há uma única forma de linguagem, de significado ou de representação, sendo possíveis diferentes modos de trabalho. Nessa perspectiva, compreende-se portanto, que existe mais do que uma interface.

Esse fato, de certa forma, relacionado à impregnação mútua entre Matemática e Língua Materna elaborada por Machado (1993, p. 91):

[...] referimo-nos inicialmente a um paralelismo nas funções que desempenham, enquanto sistemas de representação da realidade, a uma complementaridade nas metas que perseguem, o que faz com que a tarefa de cada uma das componentes seja irredutível à outra, e a uma imbricação nas questões básicas relativas ao ensino de ambas, o que impede ou dificulta ações pedagógicas consistentes, quando se leva em consideração uma das duas disciplinas.

Especificamente na alfabetização matemática é necessário que o trabalho docente esteja vinculado ao trabalho feito com a alfabetização, uma vez que há “ausência da oralidade em Matemática” (MACHADO, 1993, p. 96) – ou seja, a matemática não tem oralidade própria – sendo, desse modo, representada por símbolos. Assim, mais do que apenas desenvolver técnicas para operá-los, são requeridas a interpretação, a análise e a sintetização de enunciados, ações que dependem da comunicação e da linguagem, inerentes ao campo da Língua Portuguesa, no caso desta pesquisa. Esta afirmação exige a explicitação da forma como é compreendida a alfabetização e a alfabetização matemática tomadas nessa pesquisa para a organização do ensino, inclusive do processo de intervenção desenvolvido nesta investigação.

#### Na acepção de Talizina

Não é possível, por exemplo, formar procedimentos de pensamento matemático sem levar em conta o conhecimento sobre matemática, ou formar pensamento linguístico sem trabalhar com material linguístico. Sem os procedimentos específicos característicos de uma determinada esfera de conhecimento, os procedimentos lógicos não podem ser formados ou utilizados. (1987, p. 49, tradução nossa)

Mesmo havendo complementaridade entre os componentes curriculares de Língua Portuguesa e de Matemática, cada um tem suas características próprias, necessitando que o ensino seja organizado com intencionalidade, conectando as diversas formas de conhecimentos. Isso também requer que o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental se debruce sobre os conhecimentos que envolvem os diferentes campos do conhecimento inseridos no currículo escolar.

Assim, nas subseções a seguir, discorre-se acerca de perspectivas em alfabetização e, posteriormente, em alfabetização matemática. Ao final do capítulo elaborou-se considerações a respeito da alfabetização, aprendizagem conceitual e das contribuições da THC.

#### 2.1.1 Perspectivas em alfabetização

Apresenta-se inicialmente a perspectiva adotada por Magda Soares. A autora diferencia o processo de aquisição da língua do processo de desenvolvimento da língua, tanto oral como escrita. Nesse sentido, a alfabetização seria o “processo de

aquisição do código escrito, das habilidades de leitura e escrita” (SOARES, 2017, p. 16), logo, mais vinculado à aquisição da língua. Explicita que “pedagogicamente, atribuir um significado muito amplo ao processo de alfabetização seria negar-lhe a especificidade” (SOARES, 2017, p. 16).

Em contrapartida, o letramento, para essa educadora, está mais vinculado ao desenvolvimento da língua, às práticas cotidianas, à vida das pessoas, à prática social, por isso são atribuições de letramento. Entretanto, a Soares (2017) não afirma que há uma cisão entre alfabetização e letramento, pelo contrário são processos não apenas

[...] independentes, mas interdependentes e indissociáveis: a alfabetização desenvolve-se *no contexto de e por meio de* práticas sociais de leitura e de escrita, isto é, através de atividades de letramento, e este, por sua vez, só se pode desenvolver *no contexto da e por meio da* aprendizagem das relações fonema-grafema, isto é, em dependência da alfabetização. (SOARES, 2017, p. 45, grifos da autora).

A alfabetização e o letramento, embora sejam indissociáveis, interdependentes e simultâneos, detêm naturezas distintas, cada um tem conhecimentos específicos, em vista disso, o modo de ensiná-los e de aprendê-los são também distintos. A autora complementa que a alfabetização é entendida “como processo de aquisição e apropriação do sistema da escrita, alfabético e ortográfico” (SOARES, 2017, p. 47), devendo ser desenvolvida em um contexto de letramento, por meio de habilidades de uso da leitura e escrita nas práticas sociais.

Tais processos demandam metodologias diferentes, sendo que a aprendizagem inicial da língua escrita demanda múltiplas metodologias, “algumas caracterizadas por ensino direto, explícito e sistemático” (SOARES, 2017, p. 47). Para Soares (2017), são necessárias a revisão e a reformulação da formação dos professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de modo a capacitá-los para enfrentarem o fracasso escolar, sobretudo com relação à aquisição da língua escrita. Embora seja uma proponente do processo de letramento na escola, essa autora também enfatiza a necessidade do processo da alfabetização, na perspectiva que adota.

Soares (2014, p. 80) ainda menciona, que

[...], na perspectiva de um letramento “para a libertação”, pessoas ou grupos que têm ideologias diferentes e, conseqüentemente, diferentes objetivos políticos propõem diferentes práticas de letramento, determinadas por seus valores, afirmações, ideais.

Esse entendimento, nos leva a refletir sobre a perspectiva de alfabetização de Freire (2022), que muito contribuiu com o ensino, em tempos sombrios, mundialmente reconhecido como uma referência para a educação. O autor argumenta que a prática pedagógica é um ato político, e que a leitura é muito mais do que ler palavras, pois permite a compreensão profunda do mundo e da realidade que envolve os sujeitos. Para que a alfabetização faça sentido ao estudante, ao planejar suas aulas, o professor precisa organizá-las de uma forma contextualizada com a linguagem do estudante, conforme a significação que a palavra tem para ele. Assim, mais do que codificar a escrita da palavra, é preciso interpretá-la e ler criticamente a realidade, para que de forma consciente se transforme o mundo. Na ótica desse pensador “[...] a leitura do mundo precede sempre a leitura da palavra e a leitura desta implica a continuidade da leitura daquele” (FREIRE, 2022, p.49). Por meio da leitura podemos continuar compreendendo o mundo, mas essa interpretação depende do conhecimento de mundo que cada um tem e as condições que lhe são oportunizadas.

Em outra perspectiva, fundamentada na filosofia materialista histórico-dialética e com enfoque na pedagogia histórico-crítica, Dangió e Martins (2018) destacam que a educação escolar tem como função a socialização dos conhecimentos historicamente sistematizados, envolvendo aspectos pedagógicos, e a “escolha do que ensinar, como, para que e para quem” (DANGIÓ; MARTINS, 2018, p. 59). As autoras indicam que a função da escola perpassa a produção e a transmissão dos conhecimentos, o que possibilita aos indivíduos o pertencimento ao gênero humano, indo além de meramente representarem a espécie humana. Para isso, os conteúdos selecionados devem mediar o homem e a natureza, levando em conta os elementos essenciais da cultura.

As autoras afirmam, ainda, que o objetivo matricial da educação escolar é “o desenvolvimento do ser humano em todos os seus aspectos e, em consequência, a disponibilização dos instrumentos fulcrais para a constituição da consciência na luta pela transformação da realidade injusta que ora se apresenta” (DANGIÓ; MARTINS, 2018, p. 61). Em uma sociedade letrada, um desses elementos, inserido como uma imposição aos sujeitos, é a capacidade de aprender a ler e a escrever. A alfabetização torna-se uma exigência para o acesso à cultura letrada, configurando-se que “a aprendizagem da leitura e da escrita é a base para outras aprendizagens.” (DANGIÓ; MARTINS, 2018, p. 61).

Diferentemente dos processos cotidianos, entendidos como não escolares, na escola o conhecimento sistematizado, tem como uma de suas finalidades a alfabetização de todos. Cabe a ela a superação do conhecimento assistemático, esse que conduz a uma concepção de mundo de senso comum, desarticulada. Na direção oposta, o trabalho do professor deve ser intencional, vislumbrando que o aluno se aproprie dos conhecimentos historicamente sistematizado. Isso requer que o planejamento pedagógico tenha objetivos claros, levando em conta “o que ensinar (conteúdos), quem é o aluno (saberes efetivados e saberes iminentes) e elegerá a melhor forma correspondente às necessidades de aprendizagem de cada criança” (DANGIÓ; MARTINS, 2018, p. 62), inclusive, na perspectiva adotada nesta pesquisa, no processo de alfabetização e de alfabetização matemática.

Martins e Marsiglia (2015), também amparadas na perspectiva da pedagogia histórico-crítica e na teoria histórico-cultural, salientam que a educação escolar deve proporcionar aos indivíduos o máximo desenvolvimento, de modo que se apropriem dos elementos culturais e do conhecimento, humanizando-se.

Para que as funções psicológicas superiores se desenvolvam, é necessário determinar os conteúdos a serem ensinados. No entanto “[...] não é qualquer conteúdo que pode ser considerado curricular. A determinação dos conteúdos fundamentais está intimamente relacionada às possibilidades de esse conhecimento contribuir no desenvolvimento do indivíduo.” (MARTINS; MARSIGLIA, 2015, p. 32). Assim, forma e conteúdo, sendo a unidade dialética, relacionam conteúdo escolar e forma de ser ensinado.

Nas etapas iniciais de alfabetização, a criança representa os signos estabelecendo um vínculo entre o registro e a sua representação. Então, além das letras, ela também precisa ter acesso aos números como patrimônio cultural, pois reconhecer e utilizar os diversos símbolos auxiliará na alfabetização. Nessa perspectiva, é importante apresentar o conhecimento matemático de “contagens, quantidades, formas geométricas, grandezas e medidas, pois isso será fundamental não só às especificidades do desenvolvimento lógico-matemático [...], mas também terá expressão essencial no desenvolvimento da escrita.” (MARTINS; MARSIGLIA, 2015, p. 52). Alfabetizar, portanto, é uma

[...] tarefa essencial para a humanização do indivíduo e precisa realizar-se da maneira mais primorosa possível, levando em conta os indivíduos aos quais

se destina, as condições de realização do ensino e a exímia formação de seus professores. (MARTINS; MARSIGLIA, 2015, p. 48)

Cabe ao professor conduzir o ensino, garantindo que o estudante se aproprie da escrita, sendo a alfabetização o processo de apropriação dos instrumentos culturais. Nessa direção, para as autoras,

[...] um enfoque calcado na pedagogia histórico-crítica e na psicologia histórico-cultural dispensa a apologia de um suposto “letramento” como sinônimo de alfabetização bem-sucedida, uma vez que concebe esse processo como desenvolvimento e expressão de uma das funções psíquicas mais complexas, a linguagem escrita. (MARTINS; MARSIGLIA, 2015, p. 73).

A apropriação da linguagem escrita, não ocorre de forma espontânea, mas “envolve processos de reflexão, análise e generalização” (MARTINS; MARSIGLIA, 2015, p. 75). Essa compreensão explicitada pelas autoras vai ao encontro do desenvolvimento do pensamento teórico conforme a consideração de Ribeiro (2011), com suporte em Davidov, sendo que tal pensamento é constituído pelos elementos reflexão, análise e plano interior das ações. Ressalta-se que uma das referências comum desses autores é Vigotski (2000), para quem a palavra é uma generalização, afirmação que será retomada na seção 2.2.

Diante das perspectivas apresentadas, pontua-se que, nesta pesquisa adota-se a perspectiva de alfabetização como o processo inicial de apropriação da linguagem escrita, conforme a perspectiva histórico-cultural. Assim, o estudante se apropria dos elementos históricos e culturais, e esse processo se dá por meio do desenvolvimento das suas funções psicológicas superiores.

### 2.1.2 Perspectivas em alfabetização matemática

Pautado em pressupostos da THC, Moura (2013) considera a alfabetização matemática como um processo pelo qual um sujeito, inserido em uma determinada cultura, apropria-se do conhecimento. Por se tratar da Matemática, tal processo é o que faz com que o estudante (sujeito) tome como objeto que impulsiona a sua ação o conteúdo matemático culturalmente relevante para o bem viver (MOURA, 2013).

Ao caracterizar a matemática como instrumento, Moura (2013, p. 110) destaca-a como “[...] uma linguagem universal que poderá contribuir para o sentido de ser sujeito de uma comunidade local [...]”. A escola, como uma instituição social que sistematiza processos de apropriação de conhecimentos, é responsável pelo começo

do trabalho sistemático com a aprendizagem matemática, o que requer uma adequada organização do ensino (MOURA *et al.*, 2010) tanto dos conteúdos quanto dos sujeitos desse processo pedagógico. Tais considerações se relacionam à afirmação de que “[...] a iniciação no conhecimento da matemática requer escolha de conteúdo e forma de construção de significados que podemos chamar de alfabetização” (MOURA, 2013, p. 110).

Por meio da atividade de ensino, o professor, ao ensinar também aprende a utilizar os instrumentos simbólicos de uma forma melhor e organizar o ensino de modo que proporcione a aprendizagem matemática. Dessa maneira, “o sentido geral para uma alfabetização matemática é o de que ensinar matemática é educar com a matemática” (MOURA, 2013, p. 111).

A matemática foi criada pelo ser humano como resposta às necessidades da vida nos diversos agrupamentos humanos, conforme o desenvolvimento histórico. Ela se inclui na necessidade humana universal de comunicação para solução de problemas (MOURA, 2013), a qual foi respondida pela criação dos signos, constituídos pelo significante e pelo significado.

Assim, podemos pensar que o controle de quantidades pode ter sido um dos primeiros problemas solucionados com registro, quando se utilizaram riscos ou outros símbolos para representar uma certa quantidade de animais.

A criação do signo foi um avanço na história humana por ser a superação da representação concreta (para cada elemento contado utilizava-se uma pedra como forma de controle de quantidade), para a representação simbólica numérica, situação em que os algarismos (como símbolos numéricos) passaram a ser representativos de quantidades.

O signo numérico, por se desvincular do referencial concreto, permite a generalização e a regularidade, ampliando as possibilidades do homem na solução de problemas de ordenação, de quantidade e de qualidade. Conforme explica Moura (2013), além de propiciar a extensão da memória, o registro, por meio dos signos, está associado ao significado da ação que o demandou. É importante destacar que a busca feita por esse autor de semelhanças entre os processos de aprendizagem de uma língua e o processo de aprendizagens iniciais da matemática, contribui para essa pesquisa.

O desenvolvimento da linguagem surgiu no intuito de possibilitar a manutenção da vida e de fazer com que cada sujeito participe de um grupo,

contribuindo para a solução de problemas desse coletivo e satisfazendo às necessidades integrativas humanas. A própria linguagem contém significados socialmente compartilhados pelo grupo, logo, o significado que se dá a um signo é uma construção social, contudo, o sentido pessoal depende daquilo que é vivenciado pelo sujeito singularmente, em suas diversas práticas sociais. Esses importantes conceitos de signo, de significado e de sentido, serão retomados na seção 2.2, devido à sua importância para os processos de alfabetização matemática e de alfabetização.

Segundo Moura (2013, p. 131) “os significados compartilhados ganham sentido pessoal para cada sujeito do grupo, pois eles são necessários para resolver problemas localizados no coletivo”, pois têm implicação no processo metodológico de organização do ensino, especificamente, o processo de alfabetização matemática. Nessa perspectiva, podemos dizer que “alfabetizar-se significa, aqui, apropriar-se de uma cultura” (MOURA, 2013, p.131). Tanto na matemática quanto na alfabetização são necessários conhecimentos básicos, que possibilitam compreender os signos e a forma como são organizados, conferindo significado às suas representações.

O autor cita que há vários termos vinculados à alfabetização matemática, do mesmo modo que *literacia* e letramento guardam relação com o termo alfabetização. Como exemplo, *materacia* é um conceito relacionado à aprendizagem dos números, entretanto Moura (2013) destaca a relevância da construção de significados como o processo humano para o entendimento da alfabetização matemática, como início de apropriação de instrumentos simbólicos e o modo de manejá-los.

A respeito da alfabetização matemática e do letramento matemático, podemos tomar como referência a discussão realizada por Moretti e Souza (2015), as quais apresentam a perspectiva de Fonseca (2007), quanto à alfabetização matemática e ao letramento matemático e a de Soares (2014), com relação à alfabetização e ao letramento. As autoras, partem das relações entre alfabetização e letramento para explicitar as compreensões sobre a aprendizagem da matemática.

Segundo a análise das autoras, no campo da educação matemática, os termos alfabetização matemática e letramento matemático, também identificados como numeramento, estão associados a dois aspectos distintos: a alfabetização matemática está ligada ao registro escrito e à linguagem formal da matemática, e o letramento matemático às práticas sociais em que se usam os conceitos matemáticos (MORETTI; SOUZA, 2015). Pode depreender disso que há complementaridade entre esses dois aspectos, a sua justaposição ou ainda, sua separação bem definida.

Entretanto, Moretti e Souza (2015) baseando-se em Fonseca (2007), citam que há outra forma mais ampla de compreensão do letramento matemático (numeramento) na educação matemática, na qual a alfabetização matemática é, de certa maneira, interna ao letramento matemático uma vez que esse englobaria tanto as práticas sociais quanto a linguagem escrita:

Há ainda, segundo a autora, uma vertente da educação matemática que relaciona o numeramento a uma noção mais ampla de letramento, a qual incluiria tanto as práticas sociais quanto às demandas dessas práticas permeadas pela linguagem escrita. (MORETTI; SOUZA, 2015, p. 20).

Buscando o entendimento do que é numeramento, com base nos estudos de Fonseca (2009), pode-se, primeiramente, considerar que o termo é uma tradução da palavra inglesa *numeracy*, comumente vertida como *numeracia*.

Fazendo uma analogia desses dois termos, a respeito da palavra *literacy*, Magda Soares (2014, p. 17) nos diz que o sufixo *-cy* designa “qualidade, condição, estado, fato de ser”, de modo que *literacia* significa “o estado ou condição que assume aquele que aprende a ler e escrever”. Por outro lado, o sufixo *-mento* designa o “resultado de uma ação”, sendo o letramento o “resultado da ação de ensinar a ler e escrever: o estado ou a condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita”. (SOARES, 2014, p.18).

Dessa forma, Fonseca (2009), ao adotar o termo numeramento, o relaciona à ação do professor ao mesmo tempo em que não a desvincula da ação de quem se apropria da escrita. Seguindo uma linha apontada por Magda Soares, essa autora afirma que o numeramento é uma das práticas do letramento. Nessa perspectiva, Fonseca (2009, p. 55) pondera que,

Tomar as práticas de numeramento como práticas de letramento permite-nos ainda valer-nos dos estudos sobre letramento, que contam com uma produção mais alentada e amadurecida do que a produção sobre numeramento, no que se refere tanto na elaboração de conceitos e sua mobilização em estudos mais prodigamente replicados e avaliados, quanto a disponibilização de subsídios para a prática pedagógica, forjados a partir de resultados desses estudos.

A opção por essa abordagem tem implicações tanto para a pesquisa quanto para o trabalho em sala de aula. Salienta-se que, na visão de Fonseca (2009), o numeramento está para a Matemática, como disciplina ou componente curricular, assim como o letramento está para a Língua Portuguesa, como disciplina ou componente curricular. Enquanto os termos numeramento e letramento incluem a

dimensão sociocultural de práticas numeradas, os termos vinculados ao universo escolar (Matemática, Português ou Língua Portuguesa), consideram os aspectos formais da Matemática e da Língua Portuguesa, respectivamente. (FONSECA, 2009).

Embora não seja a linha adotada neste trabalho, a relação estabelecida por Fonseca (2009) entre numeramento e letramento aponta para a necessidade de considerar interfaces entre o trabalho com a alfabetização matemática e a alfabetização, ainda mais quando ela considera o numeramento como uma prática sociocultural, em uma sociedade grafocêntrica (além de representações em textos escritos há princípios calcados em uma racionalidade que é determinada por uma cultura escrita).

Uma última consideração a ser feita sobre o estudo de Fonseca (2009), é o seu entendimento sobre a alfabetização matemática. Podemos apontar que ela identifica a alfabetização matemática com um ensino formalizado, mais “voltado para a aquisição de técnicas” (p. 51), do mesmo modo que a alfabetização é entendida “como aquisição da tecnologia de ler e escrever” (FONSECA, 2009, p. 51).

Outra perspectiva de alfabetização matemática encontra-se no estudo de Danyluk (2015, p. 15). A autora afirma que “[...] uma pessoa está alfabetizada matematicamente quando consegue realizar o ato de ler a linguagem matemática encontrando significado”. É importante destacar que essa autora, ressalta a diferença entre ler e entender o que se lê, de modo que a alfabetização matemática, vai além de compreender o que se lê, englobando o entendimento do que se escreve e sobre aquisição das primeiras noções aritméticas, geométricas, lógicas e algébricas. A alfabetização matemática, desse modo, diz respeito tanto aos atos de ler quanto aos de escrever a linguagem matemática no início da escolarização, sendo, portanto, o “[...] fenômeno que trata da compreensão, da interpretação e da comunicação dos conteúdos matemáticos ensinados na escola, tidos como iniciais para a construção do conhecimento matemático” (DANYLUK, 2015, p. 26).

Para a condução desta pesquisa adota-se a perspectiva que compreende a alfabetização matemática, como a apropriação inicial dos instrumentos simbólicos da matemática e o modo de manejá-los. Na linha proposta por Moura (2013), isso se dá por meio do ensino sistematizado realizado no espaço escolar. Assim sendo,

[...] alfabetizar-se e letrar-se é um movimento único rumo à representação das relações integrativas. Essa atividade humana de apropriação de ferramentas simbólicas e do modo de usá-las deve ter, portanto, um único

nome, o qual pela significação que a palavra já alcançou, deveria ser alfabetização matemática, pois o termo encerra o significado da ação humana de se fazer comunicar e se apropriar das significações constituintes da cultura por meio de signos. (MOURA, 2013, p. 133).

Portanto, a realização da alfabetização matemática implica a apropriação da atividade humana que constitui a escrita matemática e seus instrumentos e modos de uso. Os conceitos de alfabetização e alfabetização matemática adotados nesta pesquisa têm como suporte a aprendizagem conceitual e os constructos da THC, como discutidos a seguir.

## 2.2 Alfabetização, aprendizagem conceitual e contribuições da THC

Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934) na década de 1920, desenvolveu a THC, tendo como base o materialismo histórico-dialético de Karl Marx (NETTO, 2011). Vygotsky também formou o grupo Troika, da Psicologia soviética, junto com Alexis Leontiev (1903-1979) e Alexander Romanovich Luria (1902-1977), que centraram seus estudos no desenvolvimento do psiquismo. Asbahr explica que,

A atividade é categoria central no materialismo histórico-dialético, e Marx (1989), ainda em seus primeiros escritos, aponta a atividade prática sensorial como o que dá origem ao desenvolvimento histórico social dos homens, e assim, também ao desenvolvimento individual. (ASBAHR, 2005, p. 108-109)

Assim, Vigotski “sugere que a atividade socialmente significativa é o princípio explicativo da consciência” (ASBAHR, 2005, p. 109). Desse modo, na THC, a unidade dialética entre atividade e consciência, é elemento fundamental.

A aprendizagem, nessa perspectiva teórica, se configura como uma atividade que é especificamente humana e sempre se encaminha a um objetivo. Nuñez (2009) observa que “nessa concepção de aprendizagem, destacam-se três elementos importantes: o caráter social, a categoria atividade e a categoria mediação.” (NÚÑEZ, 2009, p. 25). A criança aprende na interação social, e no ambiente escolar onde o ensino é sistemático, e as suas ações são mediadas pelo professor ou por outro sujeito mais capaz.

A mediação, é outra categoria fundamental na THC, compreendendo-se que “tanto os instrumentos quanto os signos se incluem no conceito mais geral de *atividade mediadora*.” (MARTINS, 2015, p. 46, grifo da autora), que promove transformações e desenvolvimento.

Assim, a comunicação, que é uma linguagem muito presente no ambiente escolar, mais propriamente em forma de palavra, promove a apropriação do conhecimento. De acordo com Martins, “a *palavra* desponta então, como *mediação* fundante da elaboração da *imagem* mental, [...] como o *signo dos signos*.” (MARTINS, 2015, p. 48, grifo da autora), logo, a palavra é mediadora entre o ensino e a aprendizagem.

Os recursos didáticos, como materiais manipuláveis e livros, e os recursos metodológicos, como a SDA, são mediadores da aprendizagem, pois possibilitam a aproximação entre ensino e aprendizagem.

Núñez compreende que a aprendizagem é mediada por instrumentos, sendo os signos instrumentos especiais, “mediadores das transformações da atividade psíquica” (NÚÑEZ, 2009, p. 27). Desta forma, as funções psicológicas superiores são desenvolvidas na interação social, mediada por símbolos.

Partindo-se das contribuições da THC, entende-se a alfabetização como apropriação dos instrumentos culturais e como início da apropriação da linguagem escrita, “[...] um sistema particular de símbolos e signos cuja dominação prenuncia um ponto crítico em todo o desenvolvimento cultural da criança” (VIGOTSKI, 1998, p. 140).

Ao transformar a linguagem falada em linguagem escrita, a criança precisa compreender os símbolos, e o signo (a palavra), com um significado e um sentido, que dependem do contexto social no qual a criança está inserida. Para Vigotski, “a criança não escolhe o significado para a palavra, este lhe é dado no processo de comunicação verbal com os adultos.” (VIGOTSKI, 2000, p. 195)

O significado atribuído a uma palavra, quase sempre é constante, mas o sentido se altera conforme as mudanças na vida da pessoa. A palavra casa, que pode ter o significado de residência ou casa de jogo de tabuleiro ou ainda casa do botão de roupa, porém, o sentido que se atribui a cada um desses significados depende da consciência do sujeito e pode mudar com o passar do tempo. Assim, “é o sentido que se concretiza nas significações” (ASBAHR, 2014, p. 268), ou seja, sentido e significado são produzidos pelas vivências individuais. Na visão de Vigotski,

A palavra desprovida de significado não é palavra, é um som vazio. Logo, o significado é um traço constitutivo indispensável da palavra. [...] do ponto de vista psicológico o significado da palavra não é senão uma generalização ou conceito. Generalização e significado da palavra são sinônimos. Toda

generalização, toda formação de conceitos é o ato mais específico, mais autêntico e mais indiscutível de pensamento. (VIGOTSKI, 2000, p. 398).

Entretanto, “é preciso que o conceito esteja explícito, para que possa ser conscientizado pelos alunos na condição de um instrumento de generalização.” (GALUCH; SFORNI, 2009 p. 117). A apropriação dos conceitos científicos não ocorre de forma espontânea, mas demanda que o professor organize o ensino na direção da aprendizagem dos conceitos, sendo necessários o domínio do conteúdo a ser ensinado e a intencionalidade pedagógica para o planejamento de ações de ensino que mobilizem essa aprendizagem.

Para isso, é importante que o docente reconheça quais elementos são casuais e quais são essenciais, priorizando a essência do conceito. De acordo com Sforni, “o ensino assim organizado concebe a aprendizagem conceitual passando pelo processo: percepção, representação e conceito.” (SFORNI, 2004, p. 54).

Com essa organização do ensino, o estudante primeiramente percebe o fenômeno, e então o representa por meio da palavra, generalizando e abstraindo o conceito essencial. Sforni (2004) argumenta que, quanto melhores forem as percepções, mais consistentes serão as representações e as generalizações.

Nessa compreensão, não basta apenas colocar o estudante diante dos conceitos científicos, mas é necessário que o professor organize o ensino de forma intencional, levando os estudantes a perceberem quais elementos são primordiais, proporcionando o trabalho coletivo entre os discentes e mediando as suas ações na direção da atividade de aprendizagem. Assim, Sforni nos diz que

se o ensino de conceitos não estiver intencionalmente organizado para desenvolver ações e operações mentais qualitativamente superiores, essas ações não ocorrem somente em razão de o aluno estar em contato com as generalizações e abstrações consubstanciadas nos conceitos científicos. (2004, p. 109).

Corroborando com esse pensamento, Talizina afirma que “memorizar formalmente uma definição, não significa que o aluno assimilou o essencial deste conceito”. (2001, p. 23, tradução nossa). Dessa forma, mesmo que o estudante, ao resolver um cálculo de adição utilizando o algoritmo, escreva a primeira parcela em uma linha e a segunda na linha abaixo e resolva a operação aritmética de forma correta, isso não garante que ele realmente tenha se apropriado do conceito. Se ele não conseguir generalizar esse cálculo para outras situações, não terá de fato se apropriado do conceito envolvido nessa operação.

Assim, nesta pesquisa, tomando a THC como base teórica, entende-se a alfabetização como processo inicial de aprendizagem para a apropriação dos instrumentos culturais historicamente elaborados, sendo a leitura e a escrita constituídas por signos e símbolos que promovem o desenvolvimento cultural da criança. Da mesma forma, a alfabetização matemática é compreendida como processo inicial de aprendizagem para a apropriação dos instrumentos culturais constituídos por símbolos próprios que dependem da oralidade e da escrita para serem comunicados. Evidencia-se, nesse sentido a complementaridade entre a alfabetização e a alfabetização matemática, as quais pertencem a componentes curriculares distintos. Desta forma, o intuito é de evidenciar as conexões que se estabelecem entre elas, de forma que propicie aos estudantes possibilidades de resolverem os problemas desencadeadores propostos. Nesse movimento, essas conexões são entendidas como interfaces.

A partir das noções discutidas até o momento, no próximo capítulo definimos o conceito de AOE como um modo de organização do ensino que mobiliza o estudante a vivenciar situações de aprendizagem e generalizar as ações para outros momentos.

### 3 ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO

Na AOE, ambos, professor e estudante, são sujeitos em atividade e como sujeitos se constituem 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. (MOURA *et al.*, 2016a, p.111)

Na história da humanidade o homem sempre esteve em atividade, com o intuito de atender às suas necessidades, seja para conseguir seu alimento ou até mesmo para se defender de intempéries.

Para a satisfação de suas necessidades, o homem define ações que atendam ao seu objetivo e se move nessa direção. Desse modo, é importante explicitar os elementos que constituem a base da perspectiva teórica que orienta esta pesquisa, a da TA, de Leontiev (1988). Para esse autor,

Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo (LEONTIEV, 1988, p. 68).

Assim, a atividade envolve encadeamento de ações, ou seja, “a atividade humana não pode existir de uma outra forma que não seja a de ações ou grupo de ações” (NUÑEZ, 2009, p.73), porém nem toda ação gera atividade, por isso, antes de apresentar o conceito de AOE, serão explicitados os elementos essenciais do conceito de atividade.

A atividade é desencadeada por uma necessidade, por um motivo e por um objetivo.

Para melhor compreensão do que é estar em atividade, será refletido a respeito da necessidade de se alimentar, algo que garante a sobrevivência desde os tempos remotos.

Nos primórdios da humanidade, quando o homem estava com fome e precisava de algo para satisfazer essa necessidade, isto é, um alimento (nesse caso é o objeto da situação) para saciá-la (esse era o motivo de buscar o alimento), todas as suas ações para obter o alimento tinham como objetivo último aplacar a sua fome, o motivo da sua atividade. Nessa compreensão, motivo e objetivo coincidiam e o homem estava então em atividade.

Ao olhar uma ação específica, por exemplo, quando o homem confeccionava um instrumento de caça e lapidava uma lança, o fim dessa ação era ter um material pontiagudo (objetivo), o qual não coincidia com o motivo dessa confecção que era caçar. Como motivo e objetivo não coincidiam, o homem estava apenas em ação, quando preparava essa ferramenta.

Outra situação a ser exemplificada pode ser relacionada ao estudo, quando um estudante resolve ler um livro que contém um conteúdo requerido em exame que ele realizará. Nesse caso, a ação de leitura, feita por ele, pode ter objetivos distintos. Se o objetivo for conhecer o conteúdo do livro em si, a ação está direcionada ao próprio conteúdo do livro, sendo entendida como uma atividade de estudo. Contudo, se o que direciona a ação de ler é apenas ser aprovado no exame, não há coincidência entre o objetivo de ler (se apropriar do conteúdo do livro) e o motivo da atividade, que direciona a ação (ser aprovado no exame), por conseguinte, o sujeito não se encontra em atividade. Isso condiz com a afirmação de Leontiev (1988, p. 69) de que “Um ato ou ação é um processo cujo motivo não coincide com seu objetivo, (isto é, com aquilo para o qual ele se dirige), mas reside na atividade da qual ele faz parte”.

É importante observar que a ação está relacionada ao processo de execução, de realização de uma determinada atividade, que poderia ser desenvolvida de diferentes formas. Andrade, Pereira e Lopes comentam que “[...] uma Atividade não pode ser compreendida se analisada separada da ação e, também, da maneira com que realizou a referida ação e sua condição, elemento esse denominado de operações”. (ANDRADE; PEREIRA; LOPES; 2021, p. 5).

No exemplo em que o estudante se propõe a ler um livro como forma de se apropriar de um conteúdo, a mesma ação poderia ser por ele desenvolvida ao assistir a aulas sobre o conteúdo, com um professor especializado, o que poderia acontecer em uma escola, em um cursinho ou em um evento massivo. Poderia, também, ser realizada com aulas particulares, presenciais ou *on-line*, ou assistindo a vídeos no *YouTube*, algo muito comum atualmente. Esses modos de ação, no termo empregado por Leontiev (1988), são operações. A relação entre ação e operações é expressa por Asbahr (2005, p. 110) ao afirmar que

As ações apresentam, além do aspecto intencional, o aspecto operacional, isto é, a forma como se realizam, as operações. Cada ação inclui diferentes operações que dependem das condições de execução da ação. [...] as operações referem-se aos inúmeros procedimentos que o sujeito realizará

para alcançar seu objetivo. A operação é a tecnificação da ação e, em geral, realiza-se automaticamente.

No exemplo em pauta, todas as possibilidades para a ação se configuram como condições para a sua execução. As combinações dessas condições constituem conjuntos de operações de uma ação. No entendimento de Leontiev (1988, p. 74), as operações são

[...] o modo de execução de um ato. Uma operação é o conteúdo necessário de qualquer ação, mas não é idêntica a ela. Uma mesma ação pode ser efetuada por diferentes operações e, inversamente, numa mesma operação podem-se, às vezes, realizar diferentes ações: isto ocorre porque uma operação depende das condições em que o alvo da ação é dado, enquanto uma ação é determinada pelo alvo.

Pensando em uma situação de ensino, no processo de alfabetização matemática, em que se propõe ao estudante a resolução de um problema numérico de adição que exige juntar duas quantidades distintas, junto à apropriação do sistema de escrita matemática, objetiva-se que ele se aproprie do cálculo escrito. A ação do estudante, de resolver o problema, poderá se dar de diversas formas, de acordo com suas condições, incluindo seus conhecimentos, os materiais à sua disposição, os encaminhamentos organizados e desenvolvidos pelo professor.

Para fazer a leitura do enunciado, o estudante precisa estar alfabetizado, mas se não está, talvez seja necessário que o professor leia para ele, ou que o faça junto com um colega que já sabe ler. De qualquer modo, pode ser necessária a mediação docente na interpretação do texto.

O estudante poderá representar as quantidades utilizando lápis, operando com a contagem controlada pelos dedos de sua mão ou com objetos diversos, como tampas de garrafa, fazer traços no papel representando as quantidades com a escrita das marcas (pictórica), ou até mesmo fazer operações de adição utilizando-se da escrita dos números que representam as quantidades envolvidas no problema. Além disso, deverá expressar seu resultado, seja por meio da oralidade, da escrita pictórica, em linguagem corrente (escrita em prosa) ou com a escrita numérica. Todas essas formas de ação terão como objetivo resolver o problema proposto e dependem das condições da execução da ação. Assim, são possíveis operações que, concatenadas, compõem a resolução do problema.

Leontiev (1988, p.74) afirma que, “uma mesma ação pode ser efetuada por diferentes operações”. No exemplo citado, da resolução de problemas, o estudante

que utiliza escrita pictórica, para cada elemento registra um círculo, ou faz um traço ou um desenho do elemento, ou utiliza algum material para representar a quantidade e fazer a contagem, ainda não se apropriou da escrita numérica, mas, mesmo que tenha se apropriado isso é parcial, visto que não a utiliza na resolução de um problema numérico. Um discente que domina o algoritmo e que de fato se apropria do cálculo numérico, resolvendo o problema com o registro do cálculo – para cada quantidade registra o número correspondente e faz a adição utilizando uma forma padrão para o cálculo, uma técnica de cálculo, passo a passo, padronizada, não sendo apenas uma ação mecânica –, aparentemente superou a contagem, efetuando a ação de resolução do problema de modo diferente do primeiro estudante. Contudo, ambos executam a ação, embora com diferentes operações.

A operação de escrita do número é diferente da operação de contagem de objetos. A operação de escrita numérica, por outro lado, pode fazer parte ou ser a forma de registro das casas da Brincadeira de Amarelinha. As ações são distintas, mas a operação é a mesma.

Eis que surge uma pergunta: Por que resolver o problema proposto ou o que leva o estudante a resolvê-lo? O problema só é apresentado para que o estudante tenha a necessidade do cálculo, por isso não pode ser qualquer problema. O que direciona a ação é, desse modo, o conteúdo matemático da atividade de estudo, isto é, o seu motivo que não é a resolução em si, mas a apropriação do cálculo numérico, o objeto a que se dirige a ação. Essa relação entre necessidade, objeto e motivo é expressa por Asbahr (2005, p. 110) da seguinte forma,

Uma necessidade só pode ser satisfeita quando encontra um objeto; a isso chamamos de motivo. O motivo é o que impulsiona uma atividade, pois articula uma necessidade a um objeto. Objetos e necessidades isolados não produzem atividades, a atividade só existe se há um motivo.

Com essa afirmação, podemos analisar a situação de resolução de problema, citada anteriormente, focando na atividade de aprendizagem do estudante e na atividade de ensino do professor, porém, levando em conta o que Moura *et al.* (2016a, p. 114-115) ressaltam “a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem só podem ser separadas para fins de explicação didática; no entanto, o motivo de ambas deve coincidir para que sejam concretizadas.”

Primeiramente, olhando para a atividade de aprendizagem do estudante, que tem como necessidade se apropriar do conteúdo, o motivo de resolver o problema

proposto está no objeto da sua atividade – o conteúdo matemático específico, o cálculo – respondendo à necessidade deflagrada pelo problema apresentado pelo professor. Entretanto, a ação de resolvê-lo tem como objetivo a própria resposta do problema. Nessa ação, o objetivo e o motivo não são coincidentes, diferente da atividade de estudo, para a qual o objetivo e o motivo são o mesmo: a apropriação do conteúdo matemático que responde à necessidade do estudante.

Uma inferência a ser considerada é que nem todo problema numérico, deflagrará a necessidade do cálculo, visto que a contagem simples ou por agrupamento pode resolver o problema, dependendo das condições. Todavia, a apropriação do cálculo envolve a superação, por incorporação da contagem, isso está diretamente relacionado à atividade do professor, exigindo uma organização específica do ensino.

Para que o estudante seja colocado em atividade de aprendizagem, faz-se necessário que o docente também esteja em atividade. Para Asbahr,

Se a significação social da atividade pedagógica é garantir que os alunos se apropriem do conhecimento não-cotidiano, e a finalidade direta de sua ação é produzir desenvolvimento psíquico, cabe ao professor organizar sua prática de maneira a dar conta desses objetivos. (ASBAHR, 2005, p. 114).

A demanda por organizar a prática é apresentada ao professor como uma exigência de organização do ensino, como uma atividade. Se é uma atividade, qual é o seu motivo?

Para responder a essa indagação, podemos refletir sobre o que nos dizem Moura *et al.* (2010, p. 213)

A atividade de ensino do professor deve gerar e promover a atividade do estudante, deve criar nele um motivo especial para a sua atividade: estudar e aprender teoricamente sobre a realidade. É com essa intenção que o professor organiza a sua própria atividade e suas ações de orientação, organização e avaliação.

Em outras palavras, o professor tem a necessidade de organizar o ensino, de forma que o estudante se aproprie do conhecimento produzido historicamente, sendo essa apropriação o motivo da atividade de ensino. Para isso, o docente deve estudar, e se apropriar tanto de conhecimentos teóricos a serem ensinados e quanto do conhecimento sobre o processo de ensinar e aprender, cumprindo com a afirmação de Moura *et al.* (2010, p. 213) de que “a atividade de ensino do professor deve gerar e promover a atividade do estudante”. É importante analisarmos, diante desse

posicionamento, o que seria um professor em atividade de ensino e um professor apenas em ação.

Quando o docente propõe aos estudantes problemas desencadeadores, no intuito de que se apropriem de conceitos por meio de uma atividade coletiva, reconhecendo neles o movimento histórico envolvido no processo, sendo as ações mediadas pelo professor, com a intencionalidade de que eles se apropriem do conhecimento, sugere-se que o professor de fato estará em atividade de ensino.

Por outro lado, em uma situação em que é proposta uma tarefa de resolução de problemas, da qual se espera que os estudantes registrem os cálculos, pensando unicamente nas operações aritméticas, sem a preocupação de que se apropriem do conhecimento e que reflitam sobre o conceito envolvido nessa situação, apenas que executem cálculos mecânicos, não favorecendo que os discentes estejam em atividade de aprendizagem, essa poderá ser apenas uma ação de ensino.

Para o professor organizar uma atividade de ensino de modo a colocar o estudante em atividade de aprendizagem, para que ele se aproprie dos conhecimentos produzidos historicamente e dos conteúdos pré-estabelecidos, é necessário que as ações de ensino sejam organizadas na direção da aprendizagem de conceitos envolvidos nesse processo. Nessa perspectiva, o docente pode organizar o ensino tomando como referência o conceito de AOE, uma construção teórico-metodológica desenvolvida por Manoel Orosvaldo de Moura (2010), que fundamenta-se na Teoria Histórico-cultural e na Teoria da Atividade. Entendemos que a AOE

mantém a estrutura da atividade proposta por Leontiev, ao indicar uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender) e propor ações que considerem as condições objetivas da instituição escolar (MOURA *et al.*, 2010, p. 96).

O conceito de AOE, se apresenta como uma base para a organização do ensino em que os elementos da atividade são mobilizados de forma que o estudante se aproprie do conteúdo de ensino e do conhecimento produzido historicamente, por meio de ações coletivas, mediadas pelo professor. Nessa direção, o estudante estará em atividade de aprendizagem e o professor em atividade de ensino. Para que a aprendizagem seja de fato efetivada, o motivo do trabalho do professor, (fazer com que o estudante se aproprie do conhecimento), deve coincidir com o motivo da atividade do estudante, (apropriar dos conhecimentos científicos).

Para refletirmos sobre a necessidade da organização do ensino, vamos voltar ao exemplo da necessidade. O homem durante seu desenvolvimento, desde os tempos remotos, sempre teve necessidades, para garantir a sua sobrevivência e para atender às vontades. Nos primórdios, ele se alimentava colhendo frutos das árvores ou caçando. Com o tempo, passou a utilizar galhos de árvores como recurso material para coletar os frutos, assim como começou a cultivar alguns alimentos. Disso surgiram outras necessidades, passou a precisar de ferramentas apropriadas tanto para plantar como para coletar o que cultivava. Para cada nova necessidade, havia um motivo e um objeto, surgindo, desse modo, novas atividades e novas necessidades.

Por meio dessas atividades práticas sensoriais, o homem se desenvolveu, sendo necessária uma linguagem que o permitisse se comunicar e transmitir seu conhecimento produzido. Os signos criados tinham um significado e um sentido. Para cada nova atividade, surgia também a necessidade de transmitir essa aprendizagem. Com o passar do tempo os diversos conhecimentos já acumulados transcendiam a relação imediata do ser humano com seu cotidiano, como os conhecimentos científicos. Para a apropriação desse conhecimento, não bastava a aprendizagem informal. O espaço escolar, portanto, fez-se necessário para a apropriação do conhecimento científico, como uma resposta à necessidade humana de desenvolvimento das próximas gerações. Conforme afirmam Panossian, Moretti e Souza (2017, p. 129)

Nesse sentido, situa-se a educação escolar como *locus* privilegiado de apropriação do conhecimento teórico e, por conseguinte, como meio de ampliação do conhecimento de mundo, de aquisição de método de conhecimento e de desenvolvimento de potencialidades cognitivas.

Como a aprendizagem conceitual é propiciada nesse espaço? Por meio da organização do ensino, da atividade do professor, direcionada para a realização da finalidade social da escola. Assim sendo, a AOE é uma base teórico-metodológica para a orientação e a execução da atividade pedagógica na escola. Nela, o objeto é o próprio conhecimento conceitual (científico), cuja apropriação responde à necessidade social e individual de desenvolvimento das máximas potencialidades do gênero humano em cada indivíduo.

Tendo em vista a sua relevância, na próxima seção, discorreremos sobre os princípios da AOE e os seus elementos característicos.

### 3.1 Princípios da AOE e as Situações Desencadeadoras de Aprendizagem

Como mencionado anteriormente, o conceito de AOE ampara-se na concepção psicológica de atividade desenvolvida por Leontiev. Pautando-se nessa base teórica, a AOE apresenta-se como um caminho para a organização do ensino e, por conseguinte, preserva alguns princípios que orientam o conceito como base teórico-metodológica para o ensino. Nesse conjunto de princípios Moraes (2008, p. 232) destaca os seguintes:

- a intencionalidade pedagógica;
- a situação desencadeadora de aprendizagem é a materialização da atividade de ensino;
- a essência do conceito;
- a mediação é condição fundamental para o desenvolvimento da atividade;
- a necessidade do trabalho coletivo;
- torna-se uma atividade do sujeito.

Assim, na organização da atividade pedagógica “os elementos característicos da Atividade Orientadora de Ensino (necessidades, motivos, ações, operações) permitem que ela seja elemento de mediação entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem” (MOURA *et al.*, 2010, p. 220). Tais aspectos podem ser mobilizados pelas SDAs, manifestadas por meio do Jogo, de Situações Emergentes do Cotidiano ou de HVC, conforme pontuam Moura e Lanner de Moura:

O jogo com propósito pedagógico pode ser um importante aliado no ensino, já que preserva o caráter de problema [...] O que devemos considerar é a possibilidade do jogo colocar a criança diante de uma situação-problema semelhante à vivenciada pelo homem ao lidar com conceitos matemáticos. [...] A problematização de situações emergentes do cotidiano possibilita à prática educativa oportunidade de colocar a criança diante da necessidade de vivenciar a solução de problemas significativos para ela. [...] É a história virtual do conceito porque coloca a criança diante de uma situação-problema semelhante àquela vivida pelo o homem (no sentido genérico). (MOURA; LANNER DE MOURA, 1997, p. 12-14).

O professor pode organizar o ensino lançando mão das situações mencionadas. Supondo que seja organizada uma SDA por meio de uma HVC, e que com essa situação se espera que o estudante se aproprie do conceito do cálculo de adição, o professor mediará todo o processo e levará os estudantes a encontrarem coletivamente uma solução para o problema proposto na HV. Se o estudante, ao final revelar indícios de que se apropriou dos conceitos e do conteúdo envolvido na SDA,

o motivo dessa atividade de aprendizagem, terá coincido com o motivo da atividade de ensino, configurando-se uma atividade.

A atividade pedagógica, própria do espaço escolar, “[...] refere-se à unidade entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem”. (NASCIMENTO; MOURA, 2018, p. 58). São duas atividades distintas, a atividade do professor e a atividade do estudante, e que se complementam, de modo que uma não existe sem a outra.

Na atividade de ensino, cabe ao professor, estudar o conteúdo e organizar ações de ensino de forma que os estudantes se apropriem dos conhecimentos produzidos historicamente. Ao ensinar, o docente “requalifica seus conhecimentos” caracterizando a “AOE como uma unidade de formação do professor e do estudante.” (MOURA *et al.*, 2016a, p.115).

Destarte, o professor, sujeito em atividade de ensino, deve eleger os conceitos a serem apropriados pelos estudantes, estudar, organizar ações de ensino de modo que as ações tenham “significado social e sentido pessoal na divisão do trabalho do coletivo” (MOURA *et al.* 2016a, p. 117) e por fim, deve refletir se alcançou o resultado almejado. Por meio das SDAs, as necessidades, os motivos, os objetivos, as ações e as operações, do professor e dos estudantes, característicos da AOE, se efetivam, tendo a aprendizagem conceitual como meio de apropriação dos conceitos.

No movimento de materialização das SDAs, o problema desencadeador se apresenta como um dos elementos centrais, uma vez que é ele quem mobiliza as ações do sujeito na direção da necessidade do conceito. Assim, a

consciência do problema é que permite a entrada do sujeito em atividade de estudo, que exige dele ações coordenadas rumo ao objetivo conscientizado. E nisso se assemelha ao modo como o ser humano, via de regra, busca resolver problemas com que se depara na vida em sociedade. (MOURA; ARAUJO; SERRÃO, 2018, p. 422)

Adotando-se a compreensão do conceito de AOE, o problema desencadeador de aprendizagem é resolvido na coletividade, e a busca pela solução faz com que os estudantes e o professor participem ativamente. Para Moura, Araujo e Serrão, “a apropriação e o desenvolvimento da linguagem em diferentes níveis se colocam como uma necessidade impulsionadora de ações em direção ao objeto de conhecimento” (MOURA; ARAUJO; SERRÃO, 2018, p. 423). Nesse movimento, os signos envolvidos no problema terão significado e sentido para cada estudante de acordo com a sua aprendizagem, corroborando para que se apropriem de novos instrumentos culturais.

Neste capítulo, os eixos centrais foram a organização do ensino e a atividade do professor. Tomou-se como referência o conceito de AOE, base teórico-metodológica para o ensino e a aprendizagem fundamentada na THC e na TA.

No próximo capítulo desta dissertação, apresenta-se o processo de elaboração das SDAs adotadas para gerar os dados e realizar a intervenção da pesquisa proposta.

#### 4 DO MOVIMENTO DE ELABORAÇÃO DAS SDA AO PROCESSO DE PESQUISA

Foi o tempo que perdeste com tua rosa que a fez tão importante. (SAINT-ÉXUPERY, 2009, p. 72)

Como prática de sala de aula, a pesquisadora utiliza a literatura como elemento disparador para ensinar os conteúdos, buscando articular os componentes curriculares, a partir do entendimento que a Literatura Infantil “é identificada como importante mediação cultural com a qual as crianças devem manter relação.” (MARTINS; MARSIGLIA, 2015, p. 85).

Dentre as várias histórias infantis trabalhadas, o livro intitulado *O Pequeno Príncipe* (SAINT-EXUPERY, 2009) tem grande apreço, por oportunizar a exploração de diversos conteúdos e por seu enredo. Desse modo, adotando o conceito de Atividade Orientadora de Ensino como base teórico-metodológica que fundamenta os elementos teóricos e a pesquisa de campo e entendendo que a SDA é um meio de apropriação de conhecimento, elegeu-se a HVC, como forma de materializar a SDA. Como a HV é apresentada em formato de texto, são necessárias a leitura e a interpretação, inserindo-se o estudante diante da resolução de problema. O livro supracitado foi tomado como base para a elaboração dessas HVs, que conforme pontuam Moura *et al.* (1996, p. 20)

São situações-problemas colocadas por personagens de histórias infantis, lendas ou da própria história da matemática como desencadeadora do pensamento da criança de forma a envolvê-la na construção da solução do problema que faz parte do contexto da história. Dessa forma, contar, realizar cálculos, registrá-los poderá tornar-se para ela uma necessidade real.

Assim, tendo como objetivo investigar as interfaces entre a Alfabetização Matemática e a Alfabetização, no processo de resolução de problemas desencadeadores de aprendizagem, por estudantes dos anos iniciais, envolvendo operações aritméticas, especificamente das quatro operações fundamentais, e procurando atender aos elementos da AOE – síntese histórica do conceito (gênese do conceito), o problema desencadeador e a síntese da solução coletiva (MOURA *et al.*, 1996) – iniciou-se a elaboração das SDAs.

Primeiramente a pesquisadora visitou a escola e conversou com a professora regente da turma para se informar a respeito dos conteúdos que já haviam sido apresentados aos estudantes e em quais dias da semana os componentes

curriculares de Língua Portuguesa e de Matemática eram trabalhados, a fim de se agendar a intervenção nesses dias. Em seguida, foi feito um estudo do movimento lógico-histórico de números e operações, utilizando como referência o *e-book*<sup>2</sup> *Atividades para o ensino de Matemática nos anos iniciais da Educação Básica* (MOURA *et al.*, 2018), no qual já consta um estudo do movimento lógico-histórico dos conceitos abordados nas SDAs. A partir dessa análise, reconheceu-se os seguintes nexos conceituais voltados ao conteúdo de ensino que permeia esta pesquisa: Variação de quantidades; Controle de quantidades; Agrupamento; Subtração por comparação; Controle de grandes quantidades; Organização em linhas e colunas; e Repartição em partes iguais.

A partir disso, definiu-se que seriam elaboradas duas HVs, no intuito de que os sujeitos da pesquisa se apropriassem dos conceitos das operações aritméticas, por meio dos problemas desencadeadores de aprendizagem que emergiram de cada HV.

Por fim, como síntese da solução coletiva, designou-se analisar coletivamente quais seriam as melhores soluções encontradas pelos grupos como resposta aos problemas desencadeadores e eleger alguns estudantes para registrarem no quadro de giz as soluções elaboradas após a análise coletiva.

A elaboração das SDAs constituiu parte importante desta pesquisa, pois elas foram criadas intencionalmente, a fim de abordar os nexos conceituais eleitos e a colocar os estudantes frente a necessidade de solucionar os problemas desencadeadores, aproximando-se das situações vivenciadas pelo homem historicamente quanto à necessidade de contar, de calcular e de registrar quantidades. Essas ações permitiram a captação dos dados para posterior análise, bem como concretizou a elaboração do produto educacional.

#### **4.1 A escola e os sujeitos em processo de alfabetização**

A pesquisa de campo foi realizada na Escola Municipal Jardim Taiza, pertencente ao município de Almirante Tamandaré – PR, região metropolitana de Curitiba – PR. A pesquisadora entrou em contato, por telefone, com a diretora da

---

<sup>2</sup> Para conhecer esse movimento lógico-histórico citado como estudo, acessar o *e-book* em: [http://www.labeduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/e-book\\_livro3-N%C3%BAmerosOpera%C3%A7%C3%B5es-FINAL-16jan2019.pdf](http://www.labeduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/e-book_livro3-N%C3%BAmerosOpera%C3%A7%C3%B5es-FINAL-16jan2019.pdf)

escola, explicando a respeito da pesquisa e propondo que fosse disponibilizado o espaço escolar do 2º ano para a investigação. Em vista disso, agendou-se uma reunião com a professora regente da turma, ocasião em que se esclareceu a proposta da investigação, assim disponibilizou o espaço escolar para possibilitar a captação dos dados.

A investigação ocorreu na turma do 2º A, do período matutino, com 18 estudantes matriculados. Todos participaram das SDAs, pois os dados foram gerados no horário regular de aula. Todavia, foram feitos registros audiovisuais e analisadas as resoluções de 13 estudantes autorizados por seus responsáveis a participar, por meio do preenchimento do TCLE/TCUISV e do TALE – esses portanto, constituem os sujeitos desta pesquisa. Para garantir o anonimato, os 13 sujeitos serão nominados com a letra E (de estudante) seguida de um número (E1, E2, ..., E13), seguindo a ordem alfabética da lista de chamada da turma.

É importante destacar, que a captação dos dados ocorreu em um período ainda considerado pandêmico, decorrente da covid-19. A vacina já havia sido disponibilizada, inclusive para a faixa etária dos estudantes da turma, e não eram mais obrigatórios o uso de máscara, e o distanciamento social. Apesar disso, a maioria dos estudantes usava máscaras e evitava proximidade, porém, era possível interagir e compartilhar materiais comuns. A pesquisadora optou por fazer uso da máscara em todo momento que esteve na escola.

A intervenção ocorreu nos meses de setembro e outubro de 2022, no decorrer de seis encontros, no ano de retorno às aulas presenciais, depois de dois anos de ensino remoto. Assim, esses estudantes finalizaram a Educação Infantil e ingressaram no 1º ano do Ensino Fundamental de forma remota, realizando tarefas escolares em suas casas, com ajuda dos familiares. De forma intensa, esse cenário levou à necessidade de um trabalho muito direcionado aos primeiros movimentos de alfabetização, visto que as condições de alfabetização eram bastante diversas.

A seguir, apresenta-se um quadro de síntese com a temática, as ações de cada encontro e os objetivos da pesquisa de campo.

**Quadro 1 – Pesquisa de campo**

Encontro	Ações	Objetivos da pesquisa de campo
12/09/22 – Observação – 1h 30min	Explicação sobre o TCLE/TCUISV e TALE, por parte da pesquisadora. Preenchimento do TALE, pelos alunos. Envio do TCLE/TCUISV aos pais. Acompanhamento da aula, analisando e registrando no diário de bordo a participação e envolvimento dos estudantes nas tarefas propostas, recursos utilizados pela professora e didática de ensino.	Reconhecer as necessidades da turma para o trabalho com as SDAs. Registrar os tipos de recursos utilizados nas aulas.
13/09/22 – Observação – 1h 30min	Recebimento do TCLE/TCUISV. Acompanhamento da aula, analisando e registrando no diário de bordo a participação e envolvimento dos estudantes nas tarefas propostas, recursos utilizados pela professora e didática de ensino.	Reconhecer as necessidades da turma para o trabalho com as SDAs. Registrar os tipos de recursos utilizados nas aulas.
19/09/22 – Intervenção Momento 1 – 1h 30min	Desenvolvimento da primeira SDA intitulada <i>O contador de estrelas</i> .	Investigar o movimento de compreensão dos estudantes na resolução do problema desencadeador.
20/09/22 – Intervenção Momento 2 – 1h 30min	Desenvolvimento da tarefa complementar, simulando um bilhete do Pequeno Príncipe aos estudantes. Realização da síntese das SDAs. Retomada das HV coletivamente e registro das resoluções no quadro de giz, por alguns estudantes.	Analisar possíveis interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização que possibilitem a resolução do problema desencadeador.
03/10/22 – Intervenção Momento 3 – 1h 30min	Desenvolvimento da segunda SDA intitulada <i>O jardim de rosas</i> .	Investigar o movimento de compreensão dos estudantes na resolução do problema desencadeador.
03/10/22 – Intervenção Momento 4 – 1h 30min	Síntese das SDAs. Retomada da HV coletivamente e registro das resoluções no quadro de giz, por alguns estudantes.	Analisar possíveis interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização que possibilitem a resolução do problema desencadeador.

**Fonte: Autoria própria (2023)**

A execução dessas ações foi possibilitada pela elaboração das SDAs explicitadas a seguir.

## 4.2 A construção e materialização das SDAs

Entendendo que o sujeito se apropria do conhecimento quando está em atividade, e buscando responder ao problema de pesquisa: *Durante a resolução de*

*problemas desencadeadores de aprendizagem de operações aritméticas, por estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, que manifestações revelam interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização?*, foram elaboradas pela pesquisadora juntamente com a orientadora, duas situações desencadeadoras de aprendizagem, para o processo de captação de dados. Como relatado anteriormente, elegeu-se a HVC como forma de materializar a SDA, seguindo os pressupostos da AOE, que é definida por Moura, como

uma situação-problema capaz de colocar o pensamento da criança em ação, respeita a característica de atividade principal ao propor um problema onde a Matemática (conteúdo escolar) se faz presente, desafiando sem que se perca o lúdico. (MOURA *et al.*, 1996, p. 42).

A HV pautou-se nos capítulos XIII e XX do livro *O Pequeno Príncipe* (SAINT-EXUPÉRY, 2009), como referência para a investigação das interfaces. Com base em cada um dos capítulos, foram elaboradas duas HVs (uma para cada capítulo) e os problemas desencadeadores que emergiram dessas histórias buscaram mobilizar a apropriação dos conceitos.

#### 4.2.1 SDA 1 – História Virtual: O contador de estrelas

A primeira situação desencadeadora foi desenvolvida por meio da HV *O contador de estrelas*, elaborada para a intervenção, com base no capítulo XIII do livro *O Pequeno Príncipe* (SAINT-EXUPÉRY, 2009). Nesse capítulo, o Pequeno Príncipe visita o quarto planeta, em que o único morador é um empresário (ou homem de negócios, conforme algumas traduções) que passava todo seu tempo contando, registrando e calculando a quantidade de estrelas que observava, não se distraindo com nada para não errar a conta.

A HV e o primeiro problema desencadeador que dela emergiu, estão descritos no Quadro 2 e tiveram como proposta levar os estudantes a perceberem a necessidade de controlar quantidades e de registrá-las. A intenção era de mobilizá-los a pensar em uma maneira de juntar duas quantidades e de registrar essa totalidade.

Essa proposta foi eleita como os momentos 1 e 2, que ocorreram em dois encontros, com 1h 30min cada, em dias distintos, tendo como nexos: Variação de quantidades; Controle de quantidades; Agrupamento; Subtração por comparação.

Utilizou-se como recursos: Datashow, livro *O Pequeno Príncipe* (SAINT-EXUPÉRY, 2009), crachás com o nome dos estudantes, folha com a HV, problemas desencadeadores e tampinhas plásticas.

No momento 1, a intervenção iniciou com os estudantes sentados um ao lado do outro, sendo que as carteiras estavam distribuídas “em forma de U”, contornando as paredes laterais e a parede do fundo da sala. A pesquisadora explicou novamente sobre a proposta da pesquisa, ressaltando que seria preservado o anonimato de todos e que poderiam deixar de participar da investigação a qualquer momento se assim desejassem.

Posteriormente foram distribuídos os crachás com os nomes dos estudantes, que previamente haviam sido confeccionados pela pesquisadora, no intuito de estabelecer uma melhor comunicação com eles. Como curiosidade, a pesquisadora expôs a capa do livro *O Pequeno Príncipe* (SAINT-EXUPÉRY, 2009), relatando em seguida, a parte inicial da obra. Foi anunciado a eles que seria conhecido a história que estava no capítulo XIII (a pesquisadora registrou esse número no quadro de giz explicando que estava escrito em algarismos romanos, auxiliando-os a fazer a leitura numérica). Projetou-se com auxílio do Datashow, o capítulo XIII, do livro *O Pequeno Príncipe* (SAINT-EXUPÉRY, 2009), que foi digitado em letra caixa alta para facilitar a leitura pelos estudantes, visto que ainda estavam em processo de alfabetização. A pesquisadora fez a leitura em voz alta e alguns estudantes se propuseram a ler alguns parágrafos.

Ao término da leitura, foi realizada oralmente uma breve análise do capítulo e explicado que, com base nele, eles receberiam uma história sobre o livro envolvendo alguns problemas. Da mesma forma, foi lida oralmente a HV com auxílio de alguns estudantes, interpretando-a coletivamente. Ressalta-se que a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Flávia Dias de Souza também esteve presente nesse primeiro dia da captação dos dados e participou dos momentos de mediação. Assim, deste ponto em diante, quando referir-se a ela, será utilizada a expressão Pesquisadora2.

No Quadro 2, ilustra-se como foi apresentada a HV intitulada *O contador de estrelas*. Como os estudantes estavam sendo alfabetizados a partir da letra caixa alta, o texto foi redigido nesse formato, para que tivessem maiores condições de realizar a leitura.

**Quadro 2: História Virtual O contador de estrelas**

<b>O CONTADOR DE ESTRELAS</b>
<p>O EMPRESÁRIO VIVIA SOZINHO NO SEU PLANETA E ACOSTUMOU-SE A TODOS OS DIAS CONTAR ESTRELAS. NO MOMENTO EM QUE O CÉU ESTAVA ESTRELADO, ELE CONTAVA AS NOVAS ESTRELAS QUE OBSERVAVA E FAZIA UM RISCO PARA CADA UMA, NAS PÁGINAS DO LIVRO DE REGISTROS, POIS ASSIM CONSEGUIA CONTROLAR A QUANTIDADE DE ESTRELAS QUE OBSERVAVA.</p> <p>NAQUELE DIA ELE HAVIA REGISTRADO, NO SEU LIVRO, DEZOITO RISCOS REFERENTES A QUANTIDADE DE ESTRELAS QUE OBSERVOU, E ENTÃO SAIU A CAMINHAR PARA CUMPRIR AS ORDENS DO SEU MÉDICO. O EMPRESÁRIO TINHA MUITAS DORES DE REUMATISMO E POR TRABALHAR TANTO, NÃO SE EXERCITAVA, FICAVA O DIA TODO SENTADO, CONTANDO E REGISTRANDO A QUANTIDADE DE ESTRELAS.</p> <p>DURANTE A CAMINHADA ELE OBSERVOU DOZE NOVAS ESTRELAS, E VOLTOU PARA REGISTRAR ESSA QUANTIDADE, ENFIM ERA ESSE SEU TRABALHO. QUANDO FOI REGISTRAR ELE FEZ UM TRAÇO SOBRE AS ANOTAÇÕES DAQUELE DIA E QUIS FAZER UM NOVO REGISTRO INCLUINDO AS DOZE NOVAS ESTRELAS. E AGORA? COMO PODEMOS AJUDAR O EMPRESÁRIO A REGISTRAR A QUANTIDADE DE ESTRELAS QUE OBSERVOU NESSE DIA? COMO VOCÊ SUGERE QUE SEJA FEITO ESSE REGISTRO?</p>

**Fonte: Autoria própria (2023).**

Em seguida, a turma foi organizada em grupos de três estudantes e, juntos, precisavam encontrar solução para a HV, de modo a resolver o problema desencadeador.

No Quadro 3, estão registrados os dois problemas desencadeadores que emergiram da HV *O contador de estrelas*.

**Quadro 3: Problemas desencadeadores que emergiram da HV do Quadro 2**

Situação desencadeadora 1: O contador de estrelas
Objetivo: Resolver problemas que envolvam situações de adição e subtração. Desenvolver conhecimentos de contagem e quantificação envolvendo o registro de números naturais.
Problema desencadeador 1: Como podemos ajudar o empresário a registrar a quantidade de estrelas que observou nesse dia? Como você sugere que seja feito esse registro?
Problema desencadeador 2: No dia seguinte, o empresário recebeu a visita do Pequeno Príncipe, se distraiu conversando e registrou mais riscos do que a quantidade de estrelas que observou naquele dia. No final do dia ele sabia que havia contado 21 estrelas, mas quando fez a conferência, estavam registrados 32 riscos. E agora, como podemos ajudar o empresário a descobrir quantos riscos estavam sobrando?

**Fonte: Autoria própria (2023).**

A pesquisadora sugeriu que os estudantes distribuíssem as tarefas para tentarem encontrar as soluções dos problemas. Circulou pelos grupos orientando as ações e lançando alguns questionamentos que os auxiliassem na proposição de caminhos para a solução.

Para o momento 2, a turma foi organizada de maneira que as carteiras ficaram uma ao lado da outra “em forma de U”. Nesse momento, além da síntese coletiva, também foi realizada uma situação, nomeada de tarefa complementar, por não ser



Após a conclusão dessa tarefa, foi realizada a síntese coletiva da atividade do momento 1. A pesquisadora retomou a leitura da HV e dos problemas desencadeadores, os estudantes relataram as suas soluções e alguns foram eleitos para registrá-la no quadro de giz. Os estudantes que demonstraram dificuldade em elaborar o registro foram auxiliados pela pesquisadora, que questionou a eles e a turma a respeito de melhores soluções.

#### 4.2.2 SDA 2 – História Virtual: O jardim de rosas

A segunda situação desencadeadora foi desenvolvida por meio da HV *O jardim de rosas*, elaborada para esta intervenção, com base no capítulo XX do livro *O Pequeno Príncipe* (SAINT-EXUPÉRY, 2009). Nesse capítulo, o Pequeno Príncipe se depara com um jardim cheio de rosas e fica decepcionado ao descobrir que a sua rosa, que está em seu planeta, não é a única dessa espécie.

No Quadro 4, está inserida a HV e o primeiro problema desencadeador que dela emergiu. O desafio proposto aos estudantes era descobrir a quantidade de rosas que tinha ao todo em um jardim, observando a ilustração e a distribuição diferenciada delas em cada canteiro. Esse problema desencadeador aborda o conceito de cálculo de multiplicação, o que exigia dos estudantes que observassem a distribuição das rosas em linhas e colunas, pois cada canteiro tem uma forma distinta.

Essa proposta foi eleita como momentos 3 e 4, que ocorreram na mesma manhã, cada um com 1h 30min e, tendo como nexos: Controle de grandes quantidades; Organização em linhas e colunas; e Repartição em partes iguais. Utilizou-se como recursos: o livro *O Pequeno Príncipe* (SAINT-EXUPÉRY, 2009), o crachá com o nome dos estudantes, a folha com a HV e com os problemas desencadeadores e as unidades do material dourado.

Para o momento 3, a intervenção iniciou com os estudantes sentados um ao lado do outro, sendo que as carteiras estavam distribuídas “em forma de U”, contornando as paredes laterais e a parede do fundo da sala. A pesquisadora distribuiu os crachás e explicou que, naquele dia conheceriam mais uma parte do livro *O Pequeno Príncipe* (SAINT-EXUPÉRY, 2009). Relembrou sobre a história dos momentos anteriores, registrou no quadro de giz o número XX, e solicitou que os estudantes tentassem fazer a leitura desse número romano, auxiliando-os nessa ação. Nesse dia, a pesquisadora fez a leitura da história no próprio livro e mostrou as

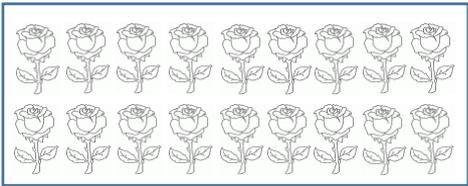
ilustrações que aparecem nesse capítulo. Ao término da leitura, foi realizada oralmente uma breve análise do capítulo e informado que, com base nele, eles receberiam uma HV. Então, distribuiu as folhas com a HV e com os problemas desencadeadores, fazendo a leitura coletiva da HV, tendo o auxílio de alguns estudantes.

No Quadro 4, ilustra-se como foi apresentada a HV intitulada *O jardim de rosas*. Destaca-se que a imagem de dois canteiros, é uma mera representação, com a intenção de que os estudantes percebessem a organização retangular dos elementos. Reforça-se que o texto foi redigido em caixa alta porque os estudantes estavam habituados a esse formato.

**Quadro 4: História Virtual O jardim de rosas**

**O JARDIM DE ROSAS**

O PEQUENO PRÍNCIPE ERA MUITO CURIOSO, OBSERVAVA TUDO AO SEU REDOR, CAMINHAVA MUITO PELO PLANETA TERRA, ATÉ QUE ELE CHEGOU A UM JARDIM EM QUE HAVIA MUITAS PLANTAS E LÁ HAVIA TAMBÉM DOIS CANTEIROS DE ROSAS, ELE LEMBROU DA SUA ROSA QUE DEIXOU EM SEU PLANETA. FICOU SURPRESO POR DESCOBRIR QUE ALÉM DO CAMPO DE ROSAS QUE ENCONTROU ANTERIORMENTE, HAVIA OUTRAS ROSAS EM OUTROS LUGARES. ELE OBSERVOU QUE EM CADA CANTEIRO AS ROSAS ERAM DISTRIBUÍDAS CONFORME AS SEGUINTE REPRESENTAÇÕES:



CANTEIRO 1



CANTEIRO 2

ENTÃO ELE QUIS SABER QUANTAS ROSAS HAVIA ALI, À SUA FRENTE.  
 COMO PODEMOS AJUDAR O PEQUENO PRÍNCIPE A DESCOBRIR A QUANTIDADE DE ROSAS QUE HAVIA NO JARDIM?

**Fonte: Autoria própria (2023).**

Em seguida, a turma foi organizada em grupos de três estudantes que conjuntamente, elaboraram solução para os problemas desencadeadores que emergiram da HV. Nesse dia, os estudantes utilizaram as unidades do material dourado para auxiliar na resolução do problema.

No Quadro 5, estão registrados os problemas desencadeadores que emergiram da HV *O jardim de rosas*.

**Quadro 5: Problemas desencadeadores que emergiram da HV do Quadro 4**

Situação desencadeadora 2: O jardim de rosas
Objetivo: Resolver problemas que envolvam situações de multiplicação e de divisão. Desenvolver conhecimentos de contagem e quantificação envolvendo o registro de números naturais.
Problema desencadeador 1: Como podemos ajudar o Pequeno Príncipe a descobrir a quantidade de rosas que havia no jardim?
Problema desencadeador 2: O Pequeno Príncipe percebeu que os dois canteiros tinham a mesma quantidade de rosas, mas os formatos eram diferentes. Será que teria um modo de calcular a quantidade de rosas em cada canteiro sem precisar contar uma a uma?
Problema desencadeador 3: O dono do jardim percebeu que o Pequeno Príncipe ficou muito feliz ao ver os canteiros de rosas e lhe entregou 15 mudas de rosas para levar para seu planeta. Ele precisava plantá-las em 3 vasos com mesma quantidade de mudas em cada um. O Pequeno Príncipe ficou preocupado, pois não sabia como fazer, então plantou uma muda em cada vaso, mas percebeu que ficaram muitas outras sem plantar. Ele colocou a mão na cabeça e pensou: – Puxa! Como vou fazer para plantar todas as mudas de rosas? E agora, o que o Pequeno Príncipe pode fazer?

**Fonte: Autoria própria (2023).**

No mesmo dia, ocorreu o momento 4, com a intenção de realizar a síntese coletiva. Os estudantes permaneceram nos mesmos grupos. Nesse momento, foi retomada a leitura da HV e dos problemas desencadeadores, os estudantes expuseram as suas soluções, e alguns foram eleitos para registrarem a resolução no quadro de giz, sendo que quem demonstrou dificuldade em registrar contou com a mediação da pesquisadora.

### **4.3 A elaboração do produto educacional e suas relações com o processo de pesquisa**

Por se tratar de um mestrado profissional, esta dissertação está vinculada à elaboração de um Produto Educacional (PE). Conforme argumentam Rizzatti *et al.*,

Na modalidade Profissional, diferentemente da modalidade Acadêmica, os discentes precisam desenvolver um Produto/Processo Educacional (PE) que necessita ser aplicado em um contexto real, podendo ter diferentes formatos. (RIZZATTI *et al.*, 2020, p. 2).

Desse modo, o PE tem relação com o problema, com o objetivo e com as contingências da pesquisa desenvolvida. Esses elementos são abordados, a seguir, a fim de dar clareza à proposição do PE como possível resultado tangível da investigação.

O objeto da pesquisa é a alfabetização matemática, na qual a resolução de problemas matemáticos pode propiciar ao estudante a apropriação de conceitos matemáticos. Sendo assim, mais do que adquirir uma técnica de resolução, ele

precisa compreender a situação-problema como uma tarefa que demanda interpretação e domínio de conceitos matemáticos, que têm uma história de desenvolvimento que cada conceito sintetiza.

Tanto o conceito quanto os problemas são apresentados, na escola e fora dela, com diversos suportes textuais, seja por meio da oralidade, da escrita em língua materna, da escrita matemática, dentre outras, carregando os significados socialmente constituídos. Ao observar a necessidade de relações entre esses elementos, podemos considerar que ensinar e aprender matemática não se reduz a trabalhar com cálculos, contagens e símbolos matemáticos. Surge, desse modo, uma pergunta inicial: Quais relações são necessárias entre esses elementos na alfabetização matemática?

Diante disso, propôs-se a investigar essas interfaces no trabalho com SDAs, elegendendo as HVs que não são apenas enunciados de problemas, mas pautadas em problemas desencadeadores e elementos constitutivos de um modo geral de organização do ensino, com base no conceito de AOE (MOURA *et al.*, 2016a).

Em vista disso, a construção de um caderno orientador do ensino, que poderá ser utilizado por professores e equipe pedagógica que atuam nos anos iniciais, pode ser um recurso bastante pertinente. Esse caderno pode mobilizar o professor a refletir sobre a sua prática de ensino e tem como intenção auxiliar na organização do ensino e da aprendizagem de problemas desencadeadores, sinalizando possíveis interfaces entre a alfabetização matemática e a alfabetização. Ademais, para além da explanação das SDAs, esse PE possibilita o acesso ao referencial teórico que as sustenta, convidando os leitores para que se aprofundem no tema.

O problema de pesquisa que norteia e orienta o PE foi assim enunciado: *Durante a resolução de problemas desencadeadores de aprendizagem de operações aritméticas, por estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, que manifestações revelam interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização?*

A captação, a análise dos dados e a literatura que existe a respeito da temática da pesquisa, são tomadas como base para a produção do PE, que tem o intuito de servir como uma orientação para o trabalho docente de professores que ensinam matemática nos anos iniciais. Não se trata, pois, de um manual a ser seguido, haja vista que a intenção é de apresentar ao professor situações de ensino com base teórico-metodológica na AOE, contribuindo com a indicação de elementos necessários no processo de organização de ensino e aprendizagem de problemas

desencadeadores que envolvam o cálculo das quatro operações fundamentais. Esse PE ficará disponível no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT).

Tanto o PE quanto esta dissertação, fundamentam-se na THC de Vigotski (1998) e na AOE de Moura (2010).

Esse caderno orientador foi produzido em formato de *e-book*, contendo textos, encartes e *hiperlinks* sugerindo leituras e vídeo, também sugestão de encaminhamento metodológico no trabalho com a SDA. O intuito é contribuir com reflexões para a organização do ensino com problemas desencadeadores das quatro operações fundamentais, no 2º ano do Ensino Fundamental, focado na alfabetização matemática, considerando as suas interfaces com a alfabetização.

Com suporte na discussão apresentada, organizamos um quadro em que se projeta o PE de forma sintética, contemplando o tema e objetivo, bem como uma estruturação metodológica que pode potencializar a atividade coletiva escolar no processo de alfabetização matemática.

**Quadro 6 – Estruturação do Produto Educacional**

ESTRUTURAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	
TÍTULO	História Virtual do Conceito como situação desencadeadora de aprendizagem para a apropriação de operações aritméticas
TEMA	Interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização no 2º ano do Ensino Fundamental.
OBJETIVO	Promover a discussão da prática da alfabetização matemática e da organização do ensino no 2º ano do Ensino Fundamental, por meio da abordagem das interfaces entre a alfabetização matemática e a alfabetização, com suporte teórico-metodológico na Atividade Orientadora de Ensino.
PÚBLICO-ALVO	Professores do 2º ano do Ensino Fundamental. Pedagogos. Coordenação pedagógica. Direção escolar.
SUPORTE	Textos, encarte e <i>hiperlinks</i> com sugestão de leitura e vídeo.
SUGESTÃO DE INTERAÇÃO ESCOLAR (Professores, coordenação pedagógica, pedagogas)	1) Estudo coletivo tematizando o processo de alfabetização matemática desenvolvido na escola. 2) Estudo da Atividade Orientadora de Ensino. 3) Discussão sobre a Situação Desencadeadora de Aprendizagem. 4) Utilização das SDAs como encaminhamento de problematizações sobre a prática escolar de alfabetização matemática. 5) Planejamento de ações coletivas para a organização do ensino.
ENCAMINHAMENTO DE REFERÊNCIAS TEÓRICAS E METODOLÓGICAS	1) Organização de referências sobre alfabetização matemática. 2) Organização de referências sobre a Atividade Orientadora de Ensino. 3) Organização de referência sobre Situações Desencadeadoras de Aprendizagem 4) Sugestão de encadeamentos de estudos de referências.

**Fonte: Autoria própria (2023).**

O caderno orientador é composto por duas situações desencadeadoras desenvolvidas para a intervenção no campo de pesquisa. O intuito é compartilhar a proposta e as possibilidades de encaminhamento, ancoradas nos pressupostos teóricos e dessa forma, desencadear formas de organizar o ensino que se constituam referência para a mobilização de interfaces entre a alfabetização matemática e a alfabetização.

#### 4.4 Os instrumentos de captação e o processo de análise dos dados

A AOE foi adotada como base teórico-metodológica para estruturar os fundamentos orientadores e as ações metodológicas voltadas ao processo de produção e captação de dados.

A dialética, como método investigativo tem “a realidade como ponto de partida e ponto de chegada” (MORETTI; MARTINS; SOUZA, 2017, p. 32), sendo a unidade entre o fenômeno e a essência. Assim, para captar o fenômeno em movimento, foi adotada a pesquisa de campo, que ocorreu em uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental, com situações de intervenção na realidade intencionalmente organizadas.

Estes foram os instrumentos para a captação de dados: registros audiovisuais das situações de trabalho coletivo dos escolares, registros escritos dos sujeitos da pesquisa e o diário de bordo da pesquisadora.

No processo de análise, os dados captados são apresentados por códigos, conforme descreve o Quadro 7:

**Quadro 7 – Código de registro de captação dos dados**

Tipo de registro	Código
Diário de bordo	DB
Registro de áudio	RA
Registro escrito	RE
Registro de imagem	RI

**Fonte: Autoria própria (2023).**

Os dados foram analisados por meio do conceito de Isolados, de Bento de Jesus Caraça (2002, p. 105, grifo do autor), que explica “[...] um isolado é, portanto, uma *secção* [sic] da realidade, nela recortada arbitrariamente”, isto é, uma parte recortada da totalidade, que permite compreender o todo em profundidade. Isso

requer, conforme assevera o autor “[...] o bom-senso do observador [para] recortar o seu *isolado* de estudo, de modo a compreender nele todos os factores [sic] dominantes, isto é, todos aqueles cuja acção [sic] de interdependência influi sensivelmente no fenómeno [sic] a estudar” (CARAÇA, 2002, p. 105, grifo do autor). Assim, foram seleccionadas cenas que compuseram episódios representativos das manifestações em resposta à problemática de pesquisa, constituindo os isolados que explicitaram as possíveis interfaces. As cenas contêm falas, registros pictóricos e produções escritas dos estudantes, com ou sem a interação da pesquisadora. A identificação real dos estudantes foi preservada, sendo utilizada uma codificação que garante a preservação de sua identidade em todo o processo, desde a intervenção até análise e apresentação da pesquisa, como informado na seção 4.1.

No próximo capítulo, apresenta-se os resultados da pesquisa e os indícios evidenciados das possíveis interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização.

## 5 MANIFESTAÇÕES DAS POSSÍVEIS INTERFACES

[...] a escrita deve ser “relevante à vida” – da mesma forma que requeremos uma aritmética “relevante”. (VIGOTSKI, 1998, p. 156)

No intuito de investigar que relações entre alfabetização matemática e alfabetização se fazem necessárias de maneira que viabilize aos estudantes a compreensão e que possibilite a resolução de enunciados de situações-problema, mais precisamente os enunciados dos problemas desencadeadores de aprendizagem propostos nesta pesquisa, foram elaboradas duas HVs, apresentadas no capítulo 4, por meio das quais procurou-se evidenciar que possíveis interfaces, entre a Língua Materna e a Matemática são essenciais durante o processo de resolução dos problemas desencadeadores.

Os dados captados durante a pesquisa de campo foram analisados por meio do conceito de Isolados (CARAÇA, 2002). Assim, as cenas que evidenciaram indícios de possíveis interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização, possibilitaram a elaboração de episódios. Foram analisadas as gravações audiovisuais, os registros escritos dos sujeitos da pesquisa e o diário de bordo, tendo como suporte o referencial teórico discutido ao longo da dissertação.

A elaboração dos episódios não segue um movimento linear sobre os eventos ocorridos, mas se pauta na composição de um conjunto de cenas da realidade que revelam mudanças qualitativas nas compreensões dos sujeitos, na direção das interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização.

A partir das cenas e dos episódios, foram organizados dois isolados de análise intitulados *Interfaces entre leitura, oralidade e compreensão de ideias matemáticas* e *Interfaces entre Matemática e Língua Portuguesa evidenciadas em registros escritos*, que intentam revelar interfaces que se articulam no campo da oralidade e interfaces que se articulam no campo dos registros escritos. A definição desses isolados não se dá *a priori*, pelo contrário, advém de uma análise detalhada sobre o conjunto de dados captados na realidade que permitem identificar indícios do movimento de aprendizagem em situações de oralidade e no domínio e exploração de registros escritos.

No Quadro 8, ilustra-se uma síntese do movimento de análise dos dados captados.

**Quadro 8 – Ilustração dos isolados, episódios e cenas**

ISOLADO	EPISÓDIO	CENA
1 – Interfaces entre leitura, oralidade e compreensão de ideias matemáticas	1.1 – Processo de compreensão do problema desencadeador de aprendizagem da matemática e a leitura de enunciado em Língua Portuguesa	1.1.1 – Ausência do domínio da leitura
		1.1.2 – Compreensão da ideia essencial do enunciado por meio da oralidade
	1.2 – Uso de recursos no processo de resolução do problema desencadeador de aprendizagem da matemática	1.2.1 – Resolução do problema desencadeador de aprendizagem por meio de material manipulável
		1.2.2 – Imagem como representação de quantidade
2 – Interfaces entre Matemática e Língua Portuguesa evidenciadas em registros escritos	2.1 – Representações das resoluções dos problemas desencadeadores de aprendizagem	2.1.1 – Registro pictórico
		2.1.2 – Registro por meio do algoritmo ou símbolos matemáticos

Fonte: Autoria própria (2023).

Nas seções seguintes, apresenta-se os isolados, compostos dos episódios de análise e de cenas que evidenciam possíveis interfaces entre leitura, oralidade, ideias matemáticas e registros escritos.

### **5.1 Isolado 1 – Interfaces entre leitura, oralidade e compreensão de ideias matemáticas**

O primeiro isolado tem como intuito revelar em profundidade possíveis interfaces entre leitura, oralidade e ideias matemáticas, as quais podem ser mobilizadas por meio da organização do ensino a partir de SDAs com o uso das HVs.

5.1.1 Episódio 1.1 – Processo de compreensão do problema desencadeador de aprendizagem da matemática e a leitura de enunciado em Língua Portuguesa

Neste episódio, pretende-se evidenciar a interferência da leitura do texto, tanto em Língua Portuguesa (Língua materna), quanto em linguagem matemática, na resolução do problema desencadeador. Buscou-se avaliar que interfaces se evidenciaram necessárias para dar condições de que os estudantes resolvessem os problemas propostos.

Partindo-se do entendimento de que não é qualquer enunciado que colocará o estudante em atividade, foram elaboradas SDAs, pautadas no recurso de HVC, que o coloca perante situações semelhantes às que o homem vivenciou historicamente. Nesse sentido:

[...] Tal como no desenvolvimento histórico e social, a situação desencadeadora de aprendizagem visa colocar a criança em tensão criativa, à semelhança daqueles que a vivenciaram, ao resolver seus problemas autênticos, gerados pelas necessidades de ordem prática ou subjetiva. Essas situações desencadeadoras de aprendizagem podem propor um problema capaz de mobilizar o indivíduo ou o coletivo para solucioná-lo. (MOURA; ARAUJO; SERRÃO, 2018, p.422)

Dessa forma, compreende-se que os enunciados precisam colocar o estudante em movimento, diante de uma necessidade. Nessa perspectiva, buscou-se mobilizá-los para que procurassem soluções aos problemas desencadeadores, dentro de um contexto que tivesse sentido e significado.

#### Cena 1.1.1 – Ausência do domínio da leitura

A fim de identificar a interferência da leitura na resolução dos problemas desencadeadores de aprendizagem de operações aritméticas, a HVC e os problemas desencadeadores que dela emergiram, tinham a intenção de que os estudantes se deparassem com a necessidade da leitura.

A cena descrita a seguir evidencia esse movimento. Os estudantes precisavam elaborar uma forma de registrar a quantidade total de estrelas que o empresário havia contado. Para isso, deveriam coletivamente encontrar uma solução para o problema desencadeador que emergiu dessa HV.

Durante a mediação observou-se que a estudante E7 ainda não dominava a leitura, o que em um primeiro momento, parecia inviabilizar a resolução do problema. Com a mediação da Pesquisadora<sup>2</sup>, esse processo pôde ser facilitado, permitindo a

estudante criar condições para a resolução do problema. Isso pode ser observado na cena a seguir:

Pesquisadora2: Olha só, vamos ver lá na história. Ele quis fazer um novo registro, incluindo quantas?

E7: Eu não sei ler.

Pesquisadora2: Você não sabe ler? Então eu vou ler aqui pra você. Ele queria fazer um novo registro incluindo as 12 novas estrelas. E agora, como é que a gente pode ajudar ele? Ele tinha as 18 e daí mais 12 novas. Como é que a gente vai descobrir isso?

E7: 20?

[...]

Pesquisadora2: Ele tinha 18, você contou as 18?

E7: Como assim? O que que é pra fazer com as tampinhas?

Pesquisadora2: Primeiro, a gente anota, quantas que ele ficou. Primeiro ele tinha quantas? 18, e aí ele foi caminhando e encontrou outras 12, e ele quer anotar o tanto que ele tem. Como é que a gente vai fazer isso? Quanto que dá isso?

E7: 29?

Pesquisadora2: Não sei, como que você descobriu que é 29?

E7: Não sei.

Pesquisadora2: Ah, vamos tentar contar. Junta as 18 como se fossem 18 estrelas pra ver.

[...]

E7: *(contou a quantidade total)*. 4, 5, 6, ..., 29, 30. Trinta.

(RA, 19/09/22)

A cena em pauta revela que a falta do domínio da leitura, de fato, impossibilitou a compreensão matemática do problema, pois mesmo com a leitura e interpretação coletivas, e após um tempo para discussão e resolução nos grupos, a estudante E7 ainda não havia resolvido o problema desencadeador. Quando questionada disse que não o fizera pois não sabia ler. Após a mediação da Pesquisadora2, possíveis caminhos para a resolução foram indicados, mas ainda assim foi evidenciada a dificuldade de estabelecimento de ideias acerca do cálculo para a resolução.

Verificou-se, desse modo, que a falta de apropriação da leitura impossibilitou a resolução da situação, exigindo a intervenção da Pesquisadora2 para o processo de resolução, somente após mediação foi que a estudante conseguiu resolver o problema desencadeador. Apesar de demonstrar inicialmente uma dificuldade de compreensão, a estudante conseguiu juntar as quantidades, e resolver o problema por meio da contagem.

Observa-se, que o trabalho conjunto com os estudantes em pequenos grupos compostos de crianças leitoras e não leitoras possibilitou melhores condições de desenvolvimento, mas constatou-se que os estudantes que ainda não estavam alfabetizados, mesmo em situações mediadas apresentavam certa dificuldade para

compreender o processo de resolução, exigindo-se a discussão e a proposição de estratégias de resolução.

Pelo fato de que a pesquisadora não era a professora da turma e somente teve contato com os estudantes durante a observação e a coleta dos dados durante a pesquisa de campo, sentiu-se a necessidade de reconhecer as condições de leitura dos estudantes, para possibilitar a análise mais rigorosa dos dados, na direção das possíveis interfaces. Dessa maneira, para além das SDAs propostas, foi desenvolvida uma tarefa complementar, também com base na história do Pequeno Príncipe, e especificamente nesse momento com a intenção de que os estudantes lessem, interpretassem e respondessem individualmente o texto, sem auxílio da pesquisadora.

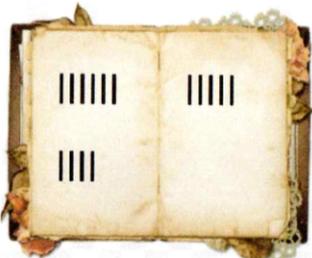
Nessa tarefa, cada estudante recebeu um pequeno texto em forma de bilhete, simulando um comunicado do Pequeno Príncipe a eles. Então, individualmente precisavam ler, interpretar a informação e elaborar um bilhete de resposta.

Na Figura 2, visualiza-se à esquerda, o bilhete que o estudante E5 recebeu e, à direita, o que ele produziu como resposta.

**Figura 2 – Bilhete**

QUERIDO AMIGO !

SOU O PEQUENO PRÍNCIPE. QUERO SABER A QUANTIDADE DE ESTRELAS QUE ESTÁ REPRESENTADA POR RISCOS NESSAS PÁGINAS DO LIVRO E REGISTRAR DE OUTRA FORMA. VOCÊ PODE ME AJUDAR? ESPERO SUA AJUDA!



PEQUENO PRÍNCIPE  
19/09/2022

AGORA QUE VOCÊ LEU O BILHETE QUE RECEBEU DO PEQUENO PRÍNCIPE, ESCREVA UM PEQUENO BILHETE RESPONDENDO AO NOSSO NOVO AMIGO.

PEQUENO PRÍNCIPE  
19/09/2022



Fonte: RE, E5, 20/09/22

Cada estudante recebeu o bilhete com seu nome nos cumprimentos e com a quantidade diferenciada de riscos representando a quantidade de estrelas.

Enquanto realizavam a leitura individual, a pesquisadora passou em cada carteira para acompanhar a leitura individual e reconhecer condições da leitura de cada um. Nesse momento, lançou-se mão do recurso audiovisual para posteriormente analisar e registrar suas considerações.

Com relação a isso, foi possível observar que o estudante E5 não estava alfabetizado, não conseguiu fazer a leitura, conseqüentemente não compreendeu o comunicado no bilhete.

Após todos os estudantes fazerem a tentativa de leitura individual e de resposta, a pesquisadora fez a leitura e a análise coletiva para dar condições de que todos pudessem responder ao bilhete. Então, foi registrado no quadro de giz “Pequeno Príncipe” e a data para que os estudantes que não estivessem alfabetizados pudessem copiar e ter condições de organizar o bilhete.

O estudante E5 respondeu ao bilhete após a análise coletiva e mediação da pesquisadora. Nesse momento, conseguiu fazer a contagem da quantidade e registrá-la utilizando algarismos, demonstrou ter o conhecimento matemático necessário para a resolução, mas registrou de forma desorganizada e de difícil entendimento o caminho que adotou.

Essa cena demonstra que a falta de domínio da leitura dificultou a resolução, porém, após mediação da pesquisadora, ele demonstrou ter domínio de contagem de pequenas quantidades e reconhecimento do número correspondente à quantidade, tendo condições de responder ao comunicado, mas demonstrando dificuldade em registrar a sua resposta.

Talizina observa que “[...] se o aluno não souber interpretar as instruções que são dadas por escrito no trabalho e o ensino exigir isso, o processo de assimilação também não será capaz de levá-lo a atingir os objetivos propostos.” (1987, p. 90-91, tradução nossa). Considerando que a tarefa exigia que o estudante lesse e interpretasse individualmente e que a SDA também foi apresentada em forma de texto, exigindo leitura e interpretação, entende-se que os estudantes retratados nessa cena não atingiram o que lhes foi proposto.

Isso permite afirmar que a leitura constitui um dos elementos possibilitadores de interface entre alfabetização matemática e alfabetização, uma vez que tanto o texto

em língua materna quanto os símbolos numéricos exigem leitura e interpretação, sendo fundamental que o estudante tenha condições de ler e de interpretar a situação-problema a ele colocada.

#### Cena 1.1.2 – Compreensão da ideia essencial do enunciado por meio da oralidade

A próxima cena envolve o movimento de mediação da pesquisadora no processo de leitura e apropriação da interpretação textual.

Os estudantes precisavam juntar duas quantidades e fazer o registro do resultado obtido. Primeiramente, foi realizada a leitura coletiva da HV, e em seguida, analisado o problema desencadeador que dela emergiu. Solicitou-se que, em grupo, encontrassem a solução para a situação proposta. Os estudantes receberam tampinhas plásticas de diversas cores para possibilitar a resolução e enquanto elaboravam as respostas as pesquisadoras passavam pelos grupos analisando as estratégias e fazendo as mediações necessárias. O recorte seguinte, ilustra uma das situações de intervenção, em que a pesquisadora orientou um caminho para a resposta e os estudantes começaram a elaborar a resolução:

Pesquisadora: Vocês conseguiram chegar numa resposta? Numa solução pra que ele consiga juntar?

E6: Eu já fiz.

Pesquisadora: Qual foi essa quantidade junto, tudo junto? Esses dois números juntos?

[...]

E11: É, aqui deu, aqui deu 22.

E6: 22?

[...]

Pesquisadora: Mas qual que é a quantidade que ele tinha de estrelas, primeiro lá, que ele tinha registrado? Quanto que ele já tinha registrado?

E6: 18.

Pesquisadora: 18, e quanto que ele também tinha que registrar depois? Eram 12, né? Então tem que juntar agora essa quantidade. Tá bom? Tem que juntar o 18 com o 12 pra ver como, quanto que é, quanto que ele tinha que registrar uma vez só. Ele queria fazer um registro só dessas duas quantidades.

[...]

Pesquisadora: Vamos lá E6, agora conta essa quantidade aqui (*as tampinhas estavam separadas numa linha, um pouco desorganizadas*)

E6: 1, 2, 3, ..., 13, 15, 16, 17, 18, 19 (*pulou o número 14*).

Pesquisadora: Mas quanto que tinha que ter? Não era 18? Eram 18, né?

(RA, 19/09/22)

Evidenciou-se que, mesmo após a leitura coletiva da HV, e os estudantes elaborando a resolução em grupo, eles necessitaram de mediação para interpretar o problema desencadeador que emergiu da história. Quando a pesquisadora indagou a

respeito de qual era a solução, o estudante E11 respondeu um número em desacordo e o estudante E6 ainda não havia chegado em uma resposta, levando à conclusão de que, mesmo com a leitura e interpretação coletivas e a possibilidade de que voltassem a ler e interpretar durante a resolução no grupo, esses estudantes não conseguiram compreender o enunciado.

Analisando as várias situações propostas durante os encontros, verificou-se que o estudante E11 já estava alfabetizado, porém, nessa cena, só conseguiu chegar ao resultado após a mediação da pesquisadora no grupo.

O estudante E6 ainda não estava alfabetizado, e mesmo com a mediação da pesquisadora demonstrou ter dificuldade de fazer a contagem de quantidades superiores a 12, perdendo-se na sequência numérica. Assim, foi preciso ajudá-lo a organizar as tampinhas para que conseguisse fazer a contagem. A seguir, apresenta-se um recorte dessa cena, que será retomada na cena 1.2.1:

Pesquisadora: Você tem que ter 18 aqui.

E6: 18?

Pesquisadora: Isso, eram 12, né você já separou 12, né? Oh, já tinha separado, você misturou. Vamos ver se tem 12 mesmo? Conte pra mim, pra ver se tem 12 aqui.

E6: 1, 2, 3, ..., 11, 12.

Pesquisadora: 12. Agora, aqui tem que ter 18, vê se tem 18 aqui.

E6: (*contou, havia 12 unidades*) Doze

Pesquisadora: Ah, mas aqui você precisava ter 18, né? Então tem 12, quanto que falta agora aqui pra ter 18? Vai juntando até ter 18 agora, 18 quantidades aqui. [...] Agora aqui juntou mais uma, 12 mais um? Quanto ficou? [...] vamos fazer o seguinte, conta tudo de novo e daí vai juntando aqui até ter 18.

E6: 1, 2, ..., 11, 12, (*juntou mais uma*) quatorze.

Pesquisadora: Depois do 12 é 14? Tem certeza?

E6: 13

Pesquisadora: 13, isso mesmo, então 13. Depois do 13?

E6: 14?

Pesquisadora: Isso. 14, depois?

E6: 17? 18?

Pesquisadora: Não é, 14, depois do 15 o que vem?

E6: (*pensou por um tempo*) Eu não sei.

[...]

(RA, 19/09/22)

Observou-se que, mesmo com a mediação da pesquisadora auxiliando na leitura e interpretação do enunciado, o estudante E6 teve grande dificuldade em elaborar uma resposta, pois aparentemente ainda não havia desenvolvido o conhecimento matemático necessário para a resolução. A respeito desse aspecto, Moura, pondera que

Em matemática, tal como na alfabetização na língua materna, são necessários conhecimentos básicos, capazes de possibilitar a compreensão dos seus signos e o modo como se organizam para dar significado ao que representam. Também se faz necessária a aprendizagem de um modo geral de lidar com os símbolos de forma a permitir o permanente acesso a outros conhecimentos nos quais a matemática se faz presente. (2013, p. 131-132)

A falta de apropriação dos instrumentos matemáticos e da língua materna impossibilitou que o estudante elaborasse sozinho uma resposta. Ele estava no processo de alfabetização, tinha algum conhecimento dos signos, porém, não o suficiente para ter condições de resolver o problema desencadeador. Foi necessário que, durante a mediação, a pesquisadora provocasse o estudante a analisar e refletir sobre a sequência numérica.

Analisando a resolução de cada um dos estudantes nessa cena, compreendeu-se que a apropriação da leitura é um elemento importante para o desenvolvimento do pensamento. O estudante E11, que estava alfabetizado, após mediação, conseguiu chegar ao resultado sem precisar de mais orientação. Por outro lado, o estudante E6, que ainda não estava alfabetizado, precisou de mediação até concluir a resolução do problema desencadeador. Corroborando com essa análise, Dangió e Martins asseveram que a apropriação de signos promove o desenvolvimento psíquico e tem-se a “palavra como unidade dialética entre linguagem e pensamento.” (2018, p. 11).

Assim, constatou-se que a oralidade e a comunicação também possibilitam que o estudante tenha condições de resolver a situação que lhe é proposta, constituindo-se possíveis interfaces. É necessário, contudo, que ele já tenha se apropriado de algum conhecimento de leitura e de conceitos matemáticos, e a mediação possibilitará que ele se aproprie de novos conceitos.

#### 5.1.2 Episódio – 1.2 Uso de recursos no processo de resolução do problema desencadeador de aprendizagem da matemática

Neste segundo episódio, ainda com foco em analisar em profundidade as possíveis interfaces em situações de leitura, de oralidade e de compreensão de ideias matemáticas, destacadas no primeiro Isolado de análise, evidenciou-se as cenas representativas de estratégias dos estudantes na resolução das situações desencadeadoras, utilizando materiais manipuláveis e recursos visuais para a elaboração e o registro das respostas.

### Cena 1.2.1 – Resolução do problema desencadeador de aprendizagem por meio de material manipulável

Nesta cena serão retratados dois recortes, para enfatizar a contribuição do uso de material manipulável como recurso para o desenvolvimento da aprendizagem. A situação relatada no início desta cena também retrata a resolução do problema desencadeador em que os estudantes precisavam juntar duas quantidades de estrelas e registrá-las em resposta ao problema desencadeador da primeira HV. Analisando, a resolução do estudante E6, podemos observar que, após a análise coletiva da situação, ele iniciou a resolução utilizando tampinhas plásticas, que foram disponibilizadas nos grupos, havendo diversas cores e tamanhos. Durante a resolução, o estudante disse que não poderia finalizar, pois não havia mais tampinhas de mesma cor (DB, 19/09/22). Ao representar as quantidades, ele ainda as vinculava ao atributo cor das tampinhas.

Após a mediação da pesquisadora e a tomada de consciência de que poderia associar uma tampinha para cada estrela, independentemente da sua cor, o estudante conseguiu organizá-las, conforme as duas quantidades de estrelas que haviam sido contadas pelo empresário, bastando juntá-las. Contudo, o estudante precisou de orientação até o final do processo para chegar a uma resposta. Na Figura 3, está ilustrada essa cena.

**Figura 3 – Organização do material manipulável**



Fonte: RI, E6, 19/09/22

Na sequência, apresenta-se um recorte do diálogo entre o estudante E6 e a pesquisadora para ajudá-lo a compreender a necessidade de operar com as quantidades de tampinhas, representando a quantidade de estrelas:

Pesquisadora: Qual foi a quantidade, E6?

E6: É que eu perdi a conta aqui.

Pesquisadora: Aqui você tinha 18, vamos pensar assim: você já sabe que tem 18 aqui, né? Lembra que você tinha acabado de contar, você já sabe que tem 18. Vamos contar então esses aqui partindo do 18, porque você já sabe que tem 18 ali, né? Agora vamos contar cada uma dessas aqui seguindo do 18 até terminar elas, tá bom? Vamos organizar aqui pra ficar mais fácil de fazer a contagem.

E6: Como assim?

Pesquisadora: Então vamos só ver. Tem 18, o que que tem depois do 18?

E6: 19.

Pesquisadora: 19, vai mostrando e vai contando. Dezenove, vai contando.

E6: 13?

Pesquisadora: 20, depois do 19, 20. Vai contando ali, mostrando com o dedinho pra você não se perder. 20, depois?

E6: 30.

Pesquisadora: 21. Depois?

E6: 22.

Pesquisadora: Continua.

E6: 23, 24, 25, 29.

Pesquisadora: 26, oh, 5, 6, então 26. Depois? 27.

E6: 28.

Pesquisadora: Depois?

E6: vinte se...

Pesquisadora: Depois do 28, vinte e?

E6: dez?

Pesquisadora: nove, porque tem nove, né? Vinte e nove. Depois do 29?

E6: vinte e dez

Pesquisadora: Ah, é 20 mais 10, mas sabe como a gente fala, daí? Quando tem 20 mais 10? 30. Então 30.

E6: 30?

Pesquisadora: 20 mais 10, 30. Muito bem. Agora você vai registrar aqui essa quantidade toda. Como que você vai registrar essa quantidade aqui? Você já colocou o número aqui? Quem te ajudou a colocar esse número? (*o número estava registrado com números em posição invertida e espelhado, 03 e o três espelhado como a letra E*) Você viu, o E11 te ajudou? Isso?

E6: Eu perguntei.

Pesquisadora: Tá certo então. Muito bem. Aqui é 30. O 30 a gente escreve assim? Como a gente escreve o 30? Tá correto assim, o jeito que você escreveu o 30? Como que a gente escreve o 30? É primeiro o 3 depois o 0, você trocou a ordem. Antes é o 3 depois que é o 0.

E6: O primeiro é o 0?

Pesquisadora: Primeiro o 3 depois o 0.

(RA, 19/09/22)

Evidencia-se, nessa cena, que o material manipulável contribuiu para que o estudante representasse as duas quantidades de estrelas que o empresário havia contado, porém, a compreensão do processo de resolução não lhe estava clara, pois não entendeu que precisava juntar as quantidades, nem mesmo sabia como proceder.

Outro desafio foi que a quantidade de elementos superava o domínio que ele tinha de contagem.

Nesse momento o estudante precisava ordenar os elementos e contá-los. A cena evidencia que ele ainda não tinha domínio da sucessão numérica e nem do sistema de numeração decimal. Quando questionado sobre qual número vem após o 29, disse que seria 20 e 10. Assim, verificou-se que ele tinha alguma noção do sistema de numeração decimal, e quanto a Língua Portuguesa, a estrutura adotada para nomear os números ainda não estava superada.

A importância da aprendizagem do conceito de número é expressa por Talizina no excerto a seguir:

Um dos primeiros conceitos matemáticos que a criança enfrenta na escola é o conceito de número. Se este conceito não for assimilado de forma adequada, os alunos terão sérias dificuldades no estudo posterior do sistema de numeração e, entre outras coisas, na compreensão do próprio conceito do *sistema de numeração*. (2001, p.21, grifo da autora, tradução nossa)

O diálogo entre a pesquisadora e o estudante, revela indícios de que ele estava se apropriando dos instrumentos culturais e necessitava da mediação para ter condições de resolver o problema desencadeador. Embora as manifestações explicitem que ele estava no processo de alfabetização matemática e de alfabetização, o estudante ainda não tinha os conhecimentos de sequência numérica, e de número necessários para a resolução desse problema desencadeador. Nesse caso, o processo de resolução esteve condicionado à mediação da pesquisadora e de outros elementos mediadores. Sobre esses aspectos tem-se o conceito de zona de desenvolvimento proximal, entendido como:

*a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.* (VIGOTSKI, 1998, p. 112, grifo do autor).

Sugere-se que o nível de desenvolvimento mental desse estudante, correspondia a zona de desenvolvimento potencial, pois, nesse momento, ele precisou de auxílio para conseguir resolver o problema desencadeador, mas já existiam algumas potencialidades, que puderam levá-lo a avançar e chegar ao resultado, ao se relacionar com os pares, na direção da aquisição desse conceito e também com a mediação da pesquisadora. Aos poucos, em cada nova situação a ele

colocada apropriar-se-á dos conceitos envolvidos na ação de resolução, até que não seja mais necessária a mediação para esse tipo de problema e assim alcança a zona de desenvolvimento real.

Levando em conta essa análise, ressalta-se a necessidade de que o professor organize o ensino de forma intencional, considerando “que não é qualquer atividade que desencadeia o desenvolvimento potencial e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, entre elas o pensamento conceitual” (NUÑES, 2009, p. 57).

Ademais, é importante nos atentarmos para o fato de que

a criança não consegue compreender, por exemplo, a ação de somar sem usar alguns objetos reais ou as varetas de contagem que substituem esses objetos. Obviamente, o aluno pode lembrar que um mais dois juntos darão três, mas isso será apenas conhecimento verbal formal. Para a verdadeira assimilação desta ação, a própria criança deve obter o resultado no nível prático material. (TALIZINA, 2009, p.44, tradução nossa).

É essencial, portanto, que o docente organize o ensino de forma que mobilize o estudante a necessidade de recorrer ao uso de material manipulável, para explicitar seu movimento de aprendizagem, pois isso propicia a apropriação de conceitos necessários para essa etapa de ensino. Moura *et al.* ponderam que,

Através das atividades de ordenação, torna-se mais visível a *relação da sucessão* e enfatiza-se o conceito de inclusão hierárquica, que é a compreensão de que cada quantidade se forma a partir da anterior acrescentando mais 1. Este conceito é fundamental na construção do número. (1996, p. 61, grifo do autor).

O material manipulável utilizado para quantificar os elementos é, nessa perspectiva, um recurso pertinente para auxiliar na apropriação da sequência numérica, da ordenação, da correspondência um a um, e da correspondência de número e quantidade.

Na presente cena, quanto ao uso desse material, o estudante precisou quantificar, ordenar e contar os elementos, e, ao final desse processo registrou um número que correspondia ao último elemento contado. Ao executar essas ações pôde se apropriar dos conceitos matemáticos nelas envolvidos.

Cabe relatar também que durante a resolução do segundo problema desencadeador, que emergiu da HV O contador de estrelas, surgiu a clássica frase relatada no capítulo de introdução, que inclusive também motivou a proposição desta pesquisa. A estudante E13, durante a mediação da Pesquisadora<sup>2</sup>, questionou se o

problema desencadeador era de mais ou de menos. No excerto seguinte, explicita-se a conversa entre a Pesquisadora2 e duas estudantes que estavam no mesmo grupo.

Pesquisadora2: Você pode fazer aqui, nesse espaço.  
 E13: Um desenho?  
 Pesquisadora2: Pode ser. Como é que a gente vai fazer?  
 E13: Puxa, mais ou menos?  
 Pesquisadora2: Não sei.  
 E7: Qual é o número mesmo, que tem que fazer?  
 Pesquisadora2: Quantos riscos que ele tinha marcado?  
 [...]  
 Pesquisadora2: É 21, mas tem 32, como que você pode contar agora? Quanto que vai sobrar aqui? Na verdade, tem alguma sobrando, não tem?  
 E13: Sim.  
 Pesquisadora2: Será que dá pra gente separar 21? O que que você acha  
 E13, dá pra separar 21 aqui? Tenta separar 21 e vê quanto que sobra.  
 E13: Acho que não vai dar, ele parou no 32.  
 Pesquisadora2: Sim, e se você quiser separar assim, 21 pra lá e outros pra cá? Dá pra fazer isso?  
 [...]  
 E7: Como que é agora?  
 Pesquisadora2: Então, tenta descobrir um jeito agora, E7.  
 E7: Mas é de menos.  
 Pesquisadora2: Pois é.  
 E7: Vai ser muito difícil.  
 E13: Profe, ficou só 11 aqui, oh. Ficou 11.  
 Pesquisadora2: Até onde que deu 21, E13?  
 E13: 21?  
 Pesquisadora2: É, parou aonde?  
 E13: (*contou as quantidades*)  
 Pesquisadora2: Oh, a E13 tá contando, dá uma olhada com ela. Parou aí? Ah, então separa essas 21, pega e separa. E agora, quantas que vai ficar sobrando, então?  
 E13: Quanto que vai ficar sobrando? 11.  
 (RA, 19/09/22)

As duas estudantes evidenciaram grande dificuldade em compreender e resolver o problema desencadeador mesmo com a leitura e a interpretação coletivas. Em um primeiro momento, elas nem lembravam quais eram as duas quantidades citadas na situação. A estudante E13 tinha em mente que devia somar ou subtrair e a resposta seria encontrada. No entanto, não analisou a situação e não elaborou uma estratégia de resolução mais adequada.

Essas estudantes tiveram dificuldade mesmo após a orientação da Pesquisadora2, que sugeriu que fizessem riscos para representar a quantidade. Então, por meio do recurso de tampinhas, a estudante E13, teve condições de resolver e chegar ao resultado. A estudante E7, apesar da orientação indicando um caminho para a resolução e do uso do material manipulável, precisou de auxílio até chegar a uma resposta.

O uso de material manipulável novamente mostrou-se uma ferramenta importante para a resolução do problema desencadeador possibilitando aos estudantes desenvolverem uma solução para o problema proposto e, se apropriarem dos conceitos envolvidos na HV. Ao contarem as quantidades de tampinhas, precisaram reconhecer a sequência numérica e verbalizaram os números que correspondiam a cada elemento contado. Apesar de não utilizarem o cálculo como resolução, valeram-se de conhecimentos que são necessários para possibilitar a aprendizagem das operações aritméticas, explicitando como a comunicação das ideias foi mobilizada com o uso dos materiais.

Destaca-se, também a importância de que o professor organize o ensino de forma que todos os estudantes tenham condições de se apropriarem dos conceitos envolvidos no problema desencadeador, sendo necessário muitas vezes retomar conceitos que possibilitam a resolução, mas que ainda não foram apropriados por alguns estudantes. Essa retomada, se dá no processo de resolução dos problemas desencadeadores, na medida em que as dúvidas emergem entre os estudantes, rompendo um desenho tradicional ainda presente no ensino, de revisão de conceitos escolares necessários ao trabalho com novos conteúdos.

#### Cena 1.2.2 – Imagem como representação de quantidade

A presente cena possibilita discutirmos a contribuição do uso de imagem e de figuras ilustrativas no processo de aprendizagem de operações aritméticas. Segundo Vigotski, “a criança que realiza as operações aritméticas com o auxílio de figuras numéricas ou imagens visuais passa a dominar essas operações muito mais rapidamente” (2001a, p. 287). Assim, se reconhece nesta pesquisa que de fato esses elementos contribuem com a apropriação das operações aritméticas.

A cena descrita a seguir, faz parte da HV O jardim de rosas, a partir da qual os estudantes precisavam descobrir quantas rosas havia no jardim, juntando as quantidades representadas nos dois canteiros. A ilustração foi um elemento importante para esse problema desencadeador que emergiu da HV, pois, representava a situação que os estudantes precisavam solucionar.

A maneira que o estudante E3, fez a contagem dos elementos, está retratada neste excerto:

Pesquisadora: Como que você resolveu?

E3: Como esse aqui tem o mesmo que essa, eu peguei, fiquei contando de cima para baixo. Eu peguei e vi logo que aqui era a mesma do valor daqui.

Pesquisadora: Ah, você contou aqui, você não pegou pecinha?

E3: Não.

Pesquisadora: Não? Você só usou a contagem dos elementos que estão ali, isso?

E3: Não, eu só contei no dedo. Assim, 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Pesquisadora: E você contou que deu 36 e colocou o número ali, é isso?

E3: *(gesticulou afirmativamente com a cabeça)*

(RA, 03/10/22)

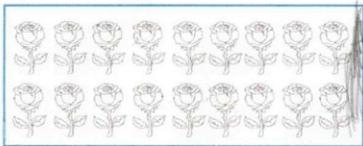
Para cada rosa representada, o estudante E3 contou um dedo de sua mão, demonstrando não ter superado a contagem com o apoio dos dedos, mesmo que nessa situação não se colocava como necessidade essa contagem, pois os elementos já estavam expostos, representados pelas figuras das rosas no canteiro.

Após a contagem, o estudante percebeu que os dois canteiros tinham a mesma quantidade de rosas, então registrou a quantidade total, mas com o número invertido. Possivelmente registrou o mesmo resultado do colega do seu grupo, que estava sentado com a carteira virada de frente para ele, o algarismo 3 espelhado e o algarismo seis igual ao nove, como pode ser observado na Figura 4.

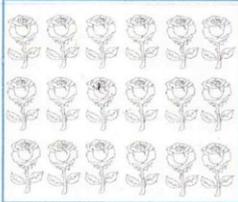
**Figura 4 – Resolução por meio de figura ilustrativa**

**O JARDIM DE ROSAS**

O PEQUENO PRÍNCIPE ERA MUITO CURIOSO, OBSERVAVA TUDO AO SEU REDOR, CAMINHAVA MUITO PELO PLANETA TERRA, ATÉ QUE ELE CHEGOU A UM JARDIM EM QUE HAVIAM MUITAS PLANTAS E LÁ HAVIAM TAMBÉM DOIS CANTEIROS DE ROSAS, ELE LEMBROU DA SUA ROSA QUE DEIXOU EM SEU PLANETA. FICOU SURPRESO POR DESCOBRIR QUE ALÉM DO CAMPO DE ROSAS QUE ENCONTROU ANTERIORMENTE, HAVIAM OUTRAS ROSAS EM OUTROS LUGARES. ELE OBSERVOU QUE EM CADA CANTEIRO AS ROSAS ERAM DISTRIBUÍDAS CONFORME AS SEGUINTE REPRESENTAÇÕES:



CANTEIRO 1



CANTEIRO 2

ENTÃO ELE QUIS SABER QUANTAS ROSAS HAVIAM ALI, À SUA FRENTE.

COMO PODEMOS AJUDAR O PEQUENO PRÍNCIPE A DESCOBRIR A QUANTIDADE DE ROSAS QUE HAVIA NO JARDIM?

95

Podemos analisar também nessa cena, a resolução do problema desencadeador realizada pelo estudante E2, que diante de todas as situações propostas, demonstrou estar alfabetizado na Língua Materna e em Matemática. Na resolução das situações propostas, o estudante revelou ter conhecimento do cálculo de multiplicação, e na resolução conseguiu observar a organização dos elementos em linhas e colunas, agilizando o cálculo. O excerto a seguir retrata a maneira como resolveu o problema desencadeador:

Pesquisadora: E no canteiro 1, como a gente poderia contar do canteiro 1? Só do canteiro 1, sem contar uma por uma?  
 E2: Ué, se você contasse aqui em cima, você não vai conseguir fazer rápido porque tem nove e aqui tem nove.  
 Pesquisadora: Nove em cima, né?  
 E2: É  
 [...]  
 Pesquisadora: Você pode me contar como que você resolveu? E2.  
 E2: Eu só contei, o primeiro aqui eu já sabia, nove em nove, seis em seis.  
 Pesquisadora: Muito bem. Então o canteiro 1 contando de 9 em 9, e o canteiro 2 contando de 6 em 6?  
 E2: (*um pouco inaudível*) Uhum  
 Pesquisadora: 9 mais 9 quanto que é?  
 E2: 18.  
 Pesquisadora: E de 6 em 6, então 6 mais 6. Como que seria? Conta pra mim, mostra para mim, como seria o cálculo do canteiro 2 então? De 6 em 6, né? Quanto que seria, como que seria esse cálculo?  
 E2: 12, (*parou para pensar*) mais seis, dá 18.  
 Pesquisadora: Muito bem. É a solução que a gente precisa, né, para não precisar ficar contando de 1 em 1. Parabéns!  
 (RA, 03/10/22)

O estudante percebeu a conexão que havia entre a organização retangular e a possibilidade de contar agrupando as quantidades, e havia se apropriado da contagem por agrupamento. Conforme Vigotski,

[...] A criança apreende de um modo em que tudo está conectado entre si. Do ponto de vista objetivo, isso significa que a criança assume a conexão das impressões como uma relação entre os objetos. O que para a criança representa uma relação entre impressões ela percebe como uma conexão entre as coisas. (2001a, p.361-362)

Conforme a sua aprendizagem, o estudante dará sentido ao problema proposto, e as percepções que terá dos signos envolvidos contribuirão com o caminho a ser adotado para alcançar um resultado.

Analisando-se as cenas, e observando-se a resolução do problema desencadeador, tendo como recurso a imagem ilustrada, com foco nas estratégias utilizadas pelos estudantes, pode-se dizer que cada um teve uma percepção distinta

dos signos apresentados, conduzindo a resolução pelo caminho que lhe era possível, segundo o conhecimento que já havia sido apropriado. A intenção era de que os estudantes percebessem a organização retangular das rosas ilustradas, na representação do canteiro, porém, as conexões entre a imagem e a forma de resolução do problema foram evidenciadas conforme as condições de aprendizagem que cada um tinha naquele momento para resolver a situação. Nesse movimento, a síntese coletiva ao final do processo de resolução da SDA apresenta-se como um caminho para que cada um dos estudantes se aproprie dos conhecimentos em estudo, em um movimento do coletivo para o individual.

## **5.2 Isolado 2 – Interfaces entre Matemática e Língua Portuguesa evidenciadas em registros escritos**

Este isolado tem o intuito de revelar a importância do registro como recurso de resolução e de recordação da resposta do problema desencadeador. Pensando na importância da comunicação para que o sujeito se aproprie do conhecimento científico, considerando que a linguagem é um elemento essencial para possibilitar a apropriação dos instrumentos culturais.

Conforme explica Vigotski, “o desenvolvimento da linguagem é decisivo para o desenvolvimento da escrita e do desenho infantil.” (2021a, p. 263). Assim, ao organizar o ensino, o professor precisa pensar em ações que coloquem o estudante diante da necessidade de conhecer novos conceitos e o significado das palavras envolvidas com esses conceitos. Vigotski diz ainda que “o ensino da leitura e da escrita deve ser organizado de modo que satisfaça uma necessidade da criança. [...] Ler e escrever devem ser necessários para a criança.” (2021, p. 273-274). Dessa forma, os problemas desencadeadores de aprendizagem que emergiram das HVs, tiveram a intenção de mobilizar os estudantes a vivenciarem situações semelhantes às que historicamente o homem enfrentou e a perceberem a importância da leitura e da escrita como possibilitadoras de comunicação entre os sujeitos, ao decodificar e dar significado aos signos escritos.

Nas cenas que compõem este isolado, os estudantes registraram as respostas dos problemas desencadeadores por meio de representação pictórica símbolos gráficos e símbolos matemáticos.

### 5.2.1 Episódio 2.1 – Representações das resoluções dos problemas desencadeadores de aprendizagem

A análise das cenas evidenciou as diversas maneiras que os estudantes adotaram para resolver o problema desencadeador. Considerando “o desenho infantil como um estágio preliminar de sua linguagem escrita. No que se refere à função psicológica, o desenho infantil é uma linguagem gráfica especial, uma história gráfica sobre alguma coisa.” (VIGOTSKI, 2021a, p.260). Assim, ao utilizar o desenho para registrar a resposta do problema o estudante representa a sua compreensão a respeito do enunciado, conforme a sua possibilidade.

Desta maneira, foram selecionadas cenas, que evidenciam os registros por meio da escrita pictórica, do algoritmo e dos símbolos matemáticos.

#### Cena 2.1.1 – Registro pictórico

A escola é o local onde se dá a apropriação dos instrumentos culturais e dos conceitos científicos. A apropriação da escrita das palavras e dos símbolos matemáticos ocorre ao mesmo tempo, e os primeiros rabiscos e desenhos colaboram com a aprendizagem da escrita. Na acepção de Vigotski,

os esquemas que caracterizam os primeiros desenhos infantis lembram conceitos verbais que comunicam somente os aspectos essenciais dos objetos. Esses fatos nos fornecem os elementos para passarmos a interpretar o desenho das crianças como um estágio preliminar no desenvolvimento da linguagem escrita. (VIGOTSKI, 1998, p. 149)

Assim, pode-se pensar que o registro pictórico que antecede e auxilia a escrita, como um signo que evidencia a significação da palavra, por parte dos estudantes. O autor observa que “a história do desenvolvimento da escrita começa com o aparecimento dos primeiros signos visuais na criança e se baseia na mesma história natural da emergência dos signos dos quais a fala é derivada.” (2021a, p.251). A compreensão desses signos, desse modo, possibilitará que o estudante elabore maneiras de registrar a resolução dos problemas desencadeadores que lhe são apresentados.

Para se refletir a respeito de possíveis formas de registro de resposta ao problema desencadeador, serão retratadas duas situações nesta cena.

A primeira situação, diz respeito à HV O contador de estrelas. Nesse problema desencadeador os estudantes precisavam descobrir quantos riscos o empresário tinha registrado a mais do que a quantidade que havia contado de estrelas.

A estudante E4, com base em todas as situações vivenciadas durante a pesquisa de campo, demonstrou estar em processo de alfabetização, porém, mesmo após a leitura e interpretação coletiva, e resolução do problema desencadeador em grupo, não conseguiu elaborar uma resposta, precisou da mediação da pesquisadora para chegar ao resultado.

Em um primeiro momento, desenhou 22 estrelas para representar a situação, e disse que essa era a resposta. A pesquisadora orientou um possível caminho para que a estudante tivesse condições de resolver o problema desencadeador, falou que também poderia registrar com riscos para representar a quantidade total e facilitar a resolução.

Após um tempo, a estudante E4 não havia conseguido chegar à resposta, então a pesquisadora orientou o processo de resolução até que chegasse no resultado.

Na Figura 5, podemos observar a resolução feita pela estudante E4.

#### **Figura 5 – Resolução por meio de registro pictórico**

PROBLEMA DESENCADEADOR 2

NO DIA SEGUINTE, O EMPRESÁRIO RECEBEU A VISITA DO PEQUENO PRÍNCIPE, SE DISTRAIU CONVERSANDO E REGISTROU MAIS RISCOS DO QUE A QUANTIDADE DE ESTRELAS QUE OBSERVOU NAQUELE DIA. NO FINAL DO DIA ELE SABIA QUE HAVIA CONTADO 21 ESTRELAS, MAS QUANDO FEZ A CONFERÊNCIA, ESTAVAM REGISTRADOS 32 RISCOS. E AGORA, COMO PODEMOS AJUDAR O EMPRESÁRIO A DESCOBRIR QUANTOS RISCOS ESTAVAM SOBRANDO?



Fonte: RE, E4, 19/09/22

Para a estudante E4, o registro pictórico foi um recurso necessário, pois ela não tinha compreensão de como resolver e não mencionou em nenhum momento o uso do algoritmo.

Primeiramente ela precisou representar desenhando estrelas, buscando reproduzir exatamente as estrelas observadas pelo empresário, porém não compreendeu como resolver o problema desencadeador e não chegou no resultado esperado. Após mediação representou cada elemento por meio de riscos, facilitando o registro, mas ainda precisou de auxílio até a conclusão da situação proposta.

Conforme o seguinte excerto, “a técnica do desenho infantil demonstra, sem sombra de dúvida, que ele é exatamente uma narração gráfica, ou seja, é uma fala escrita peculiar da criança. Por isso, o próprio desenhar da criança, segundo Buhler, é antes uma fala do que uma imagem.” (VIGOTSKI, 2021b, p.118). Ao desenhar primeiramente as estrelas, a estudante E4 registrou a resposta conforme a sua significação, para ela, não se tratava apenas de uma representação, mas de uma linguagem. A ação de registrar com riscos, conforme a orientação da pesquisadora, possibilitou a generalização da situação, pois não importava quais eram os elementos a serem contados, para cada um deles registrou um risco.

Outra situação que podemos analisar, é retratada pela HV O jardim de rosas. Nesse problema desencadeador os estudantes precisavam descobrir quantas rosas o Pequeno Príncipe deveria plantar em cada vaso. A estudante E9, durante todas as situações propostas na intervenção, demonstrou estar alfabetizada, tanto em Língua Portuguesa, quanto em Matemática. No excerto seguinte podemos observar o caminho adotado por ela para a resolução:

Pesquisadora: A E9 fez com vasos desenhados, né? É uma solução.

E9: É aqui acho que vai estar as 15 rosas, então eu tenho que fazer a solução.

Pesquisadora: Como que você vai fazer, quantas rosas tem que plantar em cada vaso? Como que vai fazer a solução?

E9: Eu posso, eu posso plantar, 5 aqui, 5 aqui e 5 aqui. E, 5 mais 5, mais 5, dão 15.

Pesquisadora: Ah! Então se você fizer essa distribuição, consegue? E como que você descobriu que seria essa quantidade, cinco em cada um?

E9: Porque a professora, a professora, fez assim com o três, a professora fez, muito tempo que fez uma tarefa que fala assim, três vezes cinco igual, igual quinze, então como tem quinze rosas aqui vai colocar, cinco, cinco e cinco.

Pesquisadora: Perfeito! É uma solução, pode fazer isso que você falou.

E9: Com ajuda das aulas da professora posso fazer.

Pesquisadora: Que legal! Quer dizer que você está prestando atenção nas aulas, e está aprendendo. Olha que maravilha!

(RA, 03/10/22)

A resolução também está ilustrada na Figura 6:

**Figura 6 – Resolução por meio de imagem ilustrativa**



Fonte: RI, E9, 03/10/22

Apesar de ter solucionado o problema desencadeador por meio da representação pictórica, essa estudante demonstrou ter condições de também solucionar por meio do algoritmo. Podemos observar que na imagem apresentada na Figura 6, a estudante utilizou símbolos matemáticos juntamente com o desenho. A fala retratada no excerto, evidencia o cálculo mental desenvolvido por ela e na síntese coletiva ela foi ao quadro registrar a solução e além de resolver com a representação pictórica, registrou o algoritmo da multiplicação, resolvendo também com a operação aritmética.

Conforme nos diz Vigotski “[...] A escrita pictográfica se desenvolve muito facilmente na criança, [...] o desenho infantil é essencialmente uma linguagem gráfica especial” (2021a, p. 266). A resolução das duas situações desencadeadoras por meio da representação pictórica, portanto mostrou-se como forma de comunicar a solução do problema desencadeador.

#### Cena 2.1.2 – Registro por meio do algoritmo ou símbolos matemáticos

Na história da humanidade a representação pictográfica antecede à escrita de letras e números. Os primeiros registros surgiram pela necessidade humana de controlar as quantidades de animais que havia em seus rebanhos (MOURA, 2013). Ao invés de acumular pedras para corresponder a cada animal, passou-se a fazer registros pictóricos em argila ou outro material, representando a quantidade correspondente ao rebanho.

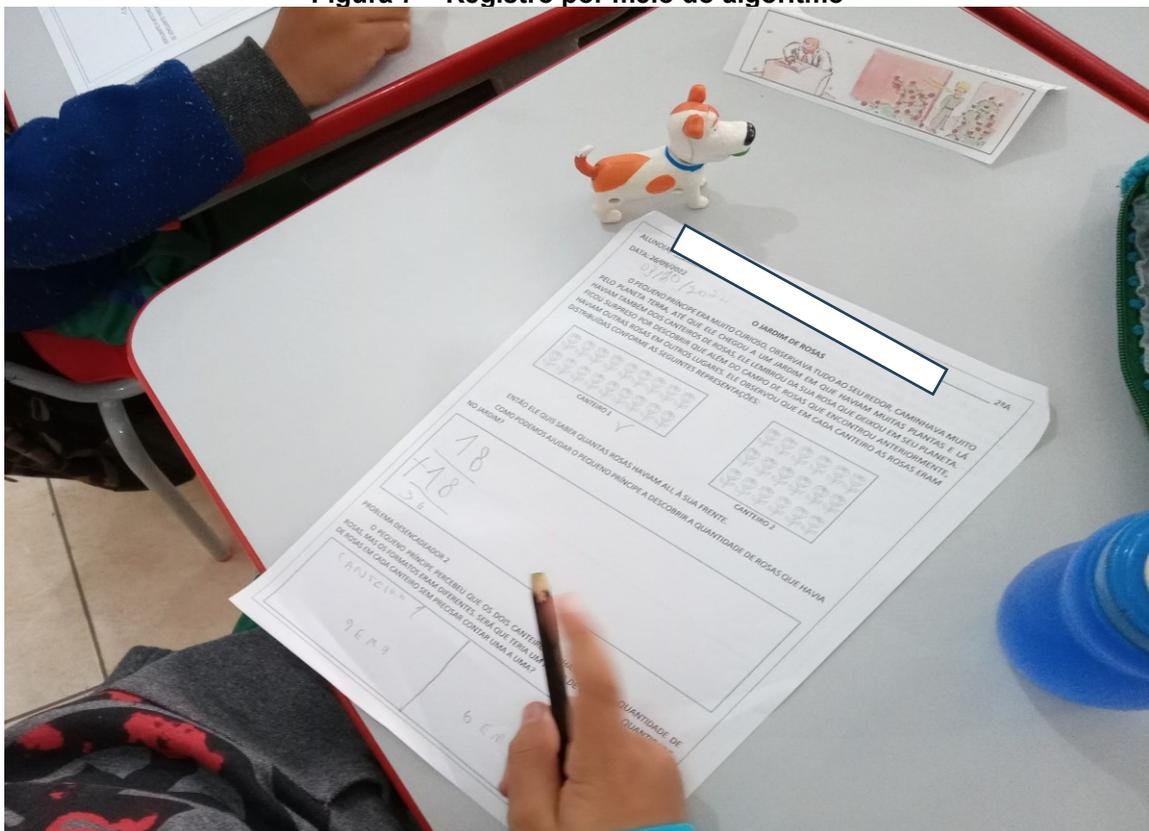
No processo de alfabetização, desse modo,

a criança deve fazer uma descoberta especial, de que não apenas os objetos, mas que também a fala pode ser desenhada. Somente essa descoberta conduziu a humanidade ao método brilhante da escrita com palavras e letras e também conduz a criança à escrita das letras. Do ponto de vista psicológico, isso equivale à transição do desenho dos objetos para o desenho da fala. (VIGOTSKI, 2021a, p. 267)

Para analisar o movimento de registro por parte dos estudantes, na cena que se segue, apresenta-se, dois problemas desencadeadores que emergiram da HV O jardim de rosas. No primeiro problema desencadeador os estudantes precisavam calcular quantas rosas havia ao todo, juntando a quantidade representada nos dois canteiros. No segundo problema desencadeador, precisavam descobrir como calcular a quantidade de rosas que havia em cada canteiro sem contar uma a uma.

A resolução elaborada pelo estudante E2, está ilustrada na Figura 7. Ele utilizou o algoritmo para registrar e calcular quantas rosas havia, considerando os dois canteiros.

**Figura 7 – Registro por meio do algoritmo**



Fonte: RI, E2, 03/10/22

No excerto também tem-se o registro da fala do estudante, evidenciando o raciocínio que o conduziu a resolução:

Pesquisadora: Como que nós poderíamos contar quanto que tem em cada canteiro, sem contar uma por uma? Como que você pensou?

E2: Vezes.

Pesquisadora: De vezes. E como que seria esse cálculo, diga pra mim, o que vezes o que? Quanto vezes quanto?

E2: Ah! Dois vezes, vezes dezoito.

Pesquisadora: Dois vezes quanto?

E2: Dezoito.

Pesquisadora: Ah, entendi, porque você sabe que tem 18 num canteiro e tem 18 no outro, que seria duas vezes dezoito, isso?

E2: Uhum (*um pouco inaudível*)

Pesquisadora: Muito bem. Pra contar tudo no total, né?

[...]

(RA, 03/10/22)

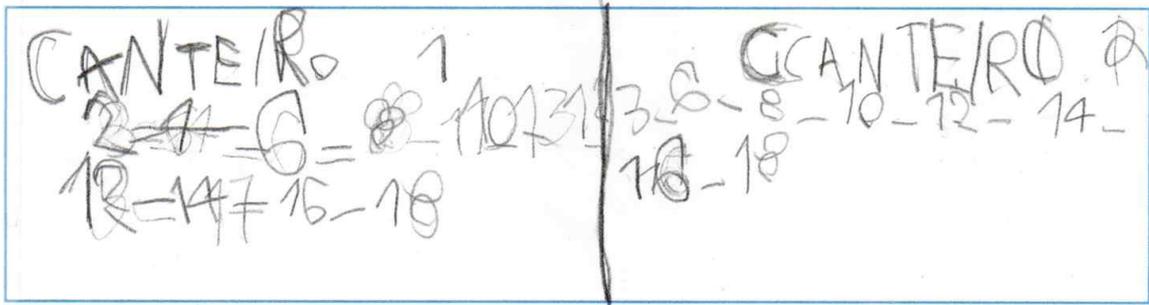
O estudante demonstra ter se apropriado do cálculo, não sendo mais necessário o uso de material manipulável ou da contagem nos dedos. Ele percebeu a organização retangular e tinha domínio do cálculo de grandes quantidades, evidenciando que se apropriou do conceito de multiplicação. Como registro utilizou a adição de parcelas iguais, somando a quantidade representada nos dois canteiros.

Agora, analisando o recorte que retrata o registro por meio de símbolos matemáticos, o estudante E12 registrou o problema desencadeador 2 conforme explicitado na Figura 8.

**Figura 8 – Registro por meio de símbolo matemático**

PROBLEMA DESENCADEADOR 2

O PEQUENO PRÍNCIPE PERCEBEU QUE OS DOIS CANTEIROS TINHAM A MESMA QUANTIDADE DE ROSAS, MAS OS FORMATOS ERAM DIFERENTES. SERÁ QUE TERIA UM MODO DE CALCULAR A QUANTIDADE DE ROSAS EM CADA CANTEIRO SEM PRECISAR CONTAR UMA A UMA?



Fonte: RE, E12, 03/10/22

Pode-se observar que ele registrou corretamente a representação do canteiro 1, apesar de o registro estar desorganizado. A respeito do canteiro 2, ele iniciou registrando corretamente, mas na sequência registrou de 2 em 2, apesar de verbalmente ter relatado o raciocínio de que seria de 3 em 3, como verifica-se no diálogo em destaque:

Pesquisadora: O cálculo, é, da quantidade de rosas do canteiro 1, E12.

E12: Primeiro eu fiz um, primeiro eu fiz errado, depois fiz do inverso, eu fiz de 3 em 3, no canteiro.

Pesquisadora: No canteiro 1, você fez de 3 em 3?

E12: Não, de 2 em 2.

Pesquisadora: De 2 em 2? Você foi registrando os números ali, de 2 em 2? Isso? E chegou em qual número?

E12: (*quase inaudível*) 18.

Pesquisadora: Você foi olhando lá no quadro de números, copiando aqui qual seria o número, e chegou em qual número?

E12: 18.

Pesquisadora: Muito bem, E12, essa é a solução, de 2 em 2. Agora você vai fazer o cálculo do canteiro 2. No canteiro 2 como que você poderia fazer essa contagem?

E12: De 3 em 3.

Pesquisadora: De 3 em 3, muito bem. Seria uma solução. Pode fazer o registro aqui, então, de 3 em 3. Pode ir registrando.

(RA, 03/10/22)

Assim, apesar de o estudante E12 não ter utilizado o algoritmo como registro, demonstrou estar se apropriando do conceito de agrupamento. Registrou por meio de símbolos numéricos, mostrando ter superado a necessidade de utilizar a representação pictórica. Porém na síntese coletiva, ele foi eleito para registrar no quadro a resolução do canteiro 2, nesse momento utilizou riscos, registrando em grupos de 3 em 3 riscos, ou seja, apesar de ter condições de utilizar números como forma de registro, lançou mão da representação pictórica.

Os registros adotados pelos estudantes, refletem a compreensão que tiveram a respeito do problema desencadeador e as condições de resolução, sendo que “o signo é a fixação e a consolidação de um gesto”. (VIGOTSKI, 2021a, p. 252). A ação de resolução elaborada em cada um dos momentos, revela a significação e forma de materialização dos signos que tinham como conhecimento.

As duas situações apresentadas nessa cena, se referem à resolução de dois estudantes que estavam alfabetizados tanto em Língua Materna quanto em Matemática, ambos já haviam se apropriado dos instrumentos simbólicos que os possibilitavam ler e escrever, assim evidenciaram terem melhores condições de elaborarem respostas aos problemas desencadeadores e o domínio de formas mais gerais para resolver problemas semelhantes.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

“[...] não é preciso ensinar matemática, mas ensinar com a matemática; não se deve ensinar literatura, mas com a literatura etc.” (KRAVTSOV; KRAVTSOVA, 2021, p. 28)

Na obra infanto-juvenil, *O Pequeno Príncipe*, o personagem aviador relata que aos 6 anos de idade, foi aconselhado pelas pessoas grandes a deixar de fazer seus desenhos, pois elas não os compreendiam. Refletindo sobre esse fragmento do livro, muito pertinente ao campo educacional, são justamente esses desenhos que podem anteceder e auxiliar a escrita, bem como revelar compreensões profundas sobre determinadas situações.

Quantas vezes os estudantes são desencorajados a elaborar suas próprias estratégias de resolução e apenas copiam respostas prontas, de maneira mecânica, executando ações sem analisar, refletir e generalizar. Recitam a sequência do alfabeto ou dos números, mas sem conexão com o som das letras que formam as palavras ou sem conexão do número que corresponde à quantidade.

Pensando que a escola é o local onde ocorre a apropriação dos conceitos científicos, cabe ao professor organizar o ensino de forma que os problemas propostos sejam resolvidos coletivamente, mobilizando os estudantes a buscarem uma solução e os colocando-os em condições de se apropriarem de novos conhecimentos, generalizando os conceitos em outras tantas situações.

No entanto, mesmo frente à necessidade de mobilizar os estudantes para a aprendizagem conceitual, as escolas, mesmo nos anos iniciais, ainda preservam muitas vezes características de um ensino organizado por componentes: ora Matemática, ora Língua Portuguesa, mas sem articulação, sendo os conteúdos apresentados de forma fragmentada.

Desta maneira, foi proposta esta pesquisa que teve como problema: *Durante a resolução de problemas desencadeadores de aprendizagem de operações aritméticas, por estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, que manifestações revelam interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização?*. Na direção de respostas à problemática, o objetivo foi investigar as interfaces entre a Alfabetização Matemática e a Alfabetização, no processo de resolução de problemas desencadeadores de aprendizagem, por estudantes dos anos iniciais, envolvendo operações aritméticas.

Assim, pressupostos da THC e do materialismo histórico-dialético, foram tomados como base teórica, para fundamentar e orientar metodologicamente a pesquisa. Adotou-se a pesquisa de campo para captar o fenômeno em movimento, tendo como instrumentos de captação de dados: registros audiovisuais, registros escritos das atividades dos participantes e o diário de bordo da pesquisadora.

Como base teórico-metodológica da pesquisa de campo foi adotado o conceito de Atividade Orientadora de Ensino, para tanto, foram elaboradas duas Situações Desencadeadoras de Aprendizagem, sendo eleita a História Virtual do Conceito como um caminho pertinente para materializar as SDAs. As duas HVs foram apresentadas em formato de texto e delas emergiram problemas desencadeadores de aprendizagem, que colocaram os estudantes diante da necessidade de ler, de interpretar e de resolver os problemas envolvendo operações aritméticas e assim viabilizou-se indicar possíveis interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização.

Os dados captados foram analisados por meio do conceito de Isolado, após a análise detalhada sobre o conjunto de dados captados, definiu-se as cenas a serem analisadas em profundidade, das quais foram elaborados episódios e então organizados os dois isolados no intuito de revelar as interfaces que se articulam no campo da oralidade e interfaces que se articulam no campo dos registros escritos.

Vinculado a essa dissertação, como PE, foi elaborado um caderno orientador de ensino, em formato de *e-book*, pautado nas SDAs organizadas para a pesquisa e sugerido possíveis encaminhamentos metodológicos para o trabalho docente, com base nos dados da investigação. O intuito é de que sirva como orientação ao professor e equipe pedagógica, ao organizar o ensino no trabalho com problemas desencadeadores de aprendizagem, com relação à apropriação de operações aritméticas no 2º ano do Ensino Fundamental, por parte dos estudantes.

A análise dos dados captados na pesquisa de campo, possibilitou reconhecer possíveis interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização, quanto ao trabalho com problemas desencadeadores de aprendizagem que envolvem as quatro operações fundamentais. A intenção nunca foi de apontar todas as interfaces existentes, mas de indicar aquelas que se manifestaram no decorrer do trabalho com os problemas desencadeadores e puderam ser percebidas pela pesquisadora.

Desta forma, podem ser indicados como possíveis interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização: a leitura, a oralidade, a comunicação, a contagem, a sequência numérica, o registro e o cálculo.

O domínio da leitura propicia condições de resolução do problema, porém é necessário que o estudante tenha se apropriado dos conceitos matemáticos envolvidos. O significado atribuído aos símbolos da língua materna e aos símbolos matemáticos e também o sentido que cada estudante atribui a esses símbolos, são o que possibilitam a leitura e a compreensão dos enunciados, dando condições de executar ações em direção ao resultado.

Caso o estudante não tenha se apropriado da leitura, precisará contar com o auxílio do professor ou de um estudante leitor. É importante destacar que durante a análise dos dados, percebeu-se que os estudantes que ainda não estavam alfabetizados tiveram dificuldade no raciocínio para resolver o problema, mesmo contando com mediação na leitura e na interpretação. Assim, corrobora com a ideia de que a apropriação dos símbolos, contribui com o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, ou seja, ao se apropriar dos símbolos e signos o sujeito desenvolve as funções psicológicas superiores, e ao desenvolver as funções psicológicas superiores têm condições de se apropriar dos símbolos e signos. Percebeu-se, que o estudante que ainda não estava alfabetizado, mesmo após mediação não tinha condições de concluir sozinho o problema desencadeador, e os estudantes que estavam mais avançados no processo de alfabetização ou já alfabetizados, quando apresentavam alguma dificuldade, em meio aos elementos mediadores, tinham condições de concluir a resolução.

Ao organizar o ensino de operações aritméticas, é importante que o professor considere a contribuição do trabalho coletivo para a resolução dos problemas propostos, pois a oralidade e a comunicação são elementos que podem mobilizar diferentes interações em busca da resposta dos problemas. Também no processo de alfabetização, é importante que o professor faça a leitura coletivamente para dar condições de resolução aos estudantes que ainda não se apropriaram da leitura, ou ainda que os organize em pequenos grupos que contenham estudantes já leitores.

Durante o processo inicial de alfabetização os estudantes precisam se apropriar dos símbolos que formam as palavras, e dos demais que utilizamos nos registros escritos. Da mesma forma, na alfabetização matemática, é fundamental que os estudantes se apropriem dos símbolos que representam os números, assim a

compreensão do significado de cada algarismo possibilitará as composições para formar os números. Portanto, o domínio da contagem de elementos e também o conhecimento da sequência numérica permitem aos estudantes relacionarem o número à quantidade, sendo fundamental que tenham internalizado esses conhecimentos para terem condições de compreender as operações aritméticas. Ordenar e contar elementos, desse modo é essencial para a apropriação do número, sendo o material manipulável importante recurso para auxiliar nessa aprendizagem, viabilizando aos estudantes a comunicação de ideias associadas à compreensão numérica.

Nesse movimento de compreender o significado e o sentido dos signos, os estudantes precisam ter condições de registrá-los corretamente. O registro do número é fundamental para a comunicação do resultado do problema desencadeador e para revelar o domínio do registro simbólico, produzido como uma significação social.

Mesmo que o estudante utilize o material manipulável e exponha verbalmente sua resposta, para desenvolver o conhecimento da escrita dos números, o registro da resposta propiciará nova aprendizagem.

Assim, quando o estudante já tiver superado a contagem nos dedos e contagem associada ao material manipulável, terá condições de compreender o cálculo e resolver as operações aritméticas.

Destaca-se nessa perspectiva, a relevância da organização do ensino com intencionalidade, de modo que essas possíveis interfaces sejam mobilizadas. Se o estudante ainda não tiver desenvolvido a linguagem, não reconhecer os símbolos, nem compreender seus significados, terá dificuldades ou ficará impossibilitado de resolver o problema desencadeador.

Desse modo, cabe ao professor, organizar as ações de ensino de forma que todos tenham condições de resolver os problemas. Aquele que se apropriar dos conceitos envolvidos poderá auxiliar os demais colegas que ainda precisam de apoio. Além disso, é importante ter disponível material manipulável que possibilite aos estudantes com dificuldade a elaborarem formas de resolução até que compreendam o sistema de numeração decimal e consigam resolver individualmente.

A AOE, tomada nesta pesquisa como base teórico-metodológica, apresenta-se como um importante recurso para a atividade pedagógica, pois as SDAs que têm como forma de materialização o jogo, a situação emergente do cotidiano e a história virtual do conceito, colocam o estudante diante de situações que o mobilizam a

encontrar solução para o problema, de forma coletiva, direcionada a um objetivo comum.

Pensando na contribuição da HVC, que foi eleita como SDA para a captação dos dados desta pesquisa, os estudantes se mobilizaram a resolver os problemas desencadeadores, vivenciando situações semelhantes às que historicamente o homem vivenciou. Essas situações traziam conceitos que são necessários a serem apropriados para a vida em sociedade, logo, a apropriação do conceito, que é individual, contribui com as demandas do coletivo.

A HV pautada nos princípios da AOE pode se constituir um caminho profícuo para se trabalhar os diversos componentes curriculares de maneira articulada, mobilizando as interfaces necessárias ao trabalho com a alfabetização matemática e a alfabetização. Neste estudo, os conceitos matemáticos foram aprendidos por meio da HV elaborada com base na literatura, assim como foram aprendidos conceitos de Língua Portuguesa, nas situações de leitura e de interpretação.

As SDAs, colocam o estudante em atividade, ao perceber a necessidade de solucionar o problema, ele se move com o objetivo de encontrar uma solução, sendo motivado por essa busca. Nessa perspectiva, o problema não é resolvido de maneira mecânica, mas se percebe o sentido de encontrar uma resposta e se apropria do significado dos símbolos e dos conceitos envolvidos.

Assim, os elementos da AOE criam condições para que as interfaces, mencionadas nessas considerações, sejam mobilizadas e possibilitem a apropriação dos conceitos científicos por parte dos estudantes.

Com base nas análises realizadas, entende-se que esta investigação tem grande relevância para o campo da pesquisa educacional e para o trabalho do professor, uma vez que traz muitos dados e ponderações sobre as resoluções de problemas por parte dos estudantes, sinalizando, desse modo, um caminho para auxiliar no trabalho com problemas envolvendo as quatro operações fundamentais. Os dados foram analisados com foco em perceber as possíveis interfaces entre alfabetização matemática e alfabetização, no trabalho com operações aritméticas, mas todo o material que compôs o capítulo 5, pode ser analisado com outros focos e dar condições para realização de outras pesquisas.

O objetivo central de investigar as interfaces entre a Alfabetização Matemática e a Alfabetização no processo de resolução de problemas desencadeadores de aprendizagem, por estudantes dos anos iniciais, envolvendo operações aritméticas,

foi, portanto, alcançado. Nesse sentido, esta pesquisa contribuiu com o conhecimento e com a aprendizagem da professora-pesquisadora atuante nos anos iniciais. A inquietação que motivou esta pesquisa, mobilizou a professora a se colocar como pesquisadora e assim, possibilitou a apropriação de muitos conhecimentos, após todo o tempo de estudo e também reverberou a importância de o professor organizar o ensino com a intencionalidade de propiciar ao estudante a apropriação dos conceitos científicos e que isso permita que ele se humanize. Todos os estudantes precisam ter condições de resolver as situações-problemas apresentadas e, para isso, o professor precisará planejar e selecionar materiais apropriados e retomar conteúdos que o discente ainda não tenha se apropriado. Certamente, cada conhecimento apropriado pela pesquisadora no processo de investigação irá refletir nas planificações de ações da professora, ou seja, na concretização da sua atividade de ensino, na direção da atividade de aprendizagem dos estudantes.

Em conclusão, pode se dizer que, apesar da alfabetização matemática e da alfabetização pertencerem a componentes curriculares distintos, os da Matemática e da Língua Portuguesa, respectivamente, são complementares, ou ainda, há uma impregnação entre ambas. Os primeiros registros possivelmente surgiram para atender a necessidade de controlar quantidades. Para registrar os números, precisamos da escrita; para contar quantidades e ler o número, precisamos da oralidade, da língua materna. Assim, retomando Vigotski, para quem “a necessidade de escrever números foi talvez o primeiro fator que deu origem à escrita”. (2021a, p. 266), essas palavras, inseridas nesse momento de síntese final, explicitam a relevância deste estudo para os processos de apropriação dos signos e símbolos, ou seja, para os processos de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S. V. R. DE; PEREIRA, P. S.; LOPES, A. R. L. V. Os princípios da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) e a Educação Escolar como direito. **Revemop**, v. 3, e202124, 21 ago. 2021, p. 1-14. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/4862/3828>. Acesso em: 15 mai. 2023.
- ASBAHR, F. S. F. A pesquisa sobre a atividade pedagógica: contribuições da teoria da atividade. **Revista Brasileira de Educação**. N. 29, Mai/Jun/Jul/Ago, 2005, p. 108-119. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/nS8cDBnyryfhQzBLFCqrRVc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 mai.2023
- ASBAHR, F. S. F. Sentido pessoal, significado social e atividade de estudo: uma revisão teórica. In: **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**. v. 18, n. 2, p. 265-272, maio/ago. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/VKhxJwS5qgjmgCrw67mPSch/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 mai.2023.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 10 fev. 2023.
- BRISSIAUD, R. **Como as crianças aprendem a calcular**. Lisboa: Instituto Piaget, 1994.
- CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da Matemática**. 4ª ed. Lisboa: Gradiva, 2002.
- CURI, E. Gêneros textuais usados frequentemente nas aulas de matemática: exercícios e problemas. In: LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (org.). **Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades**. Campinas: Mercado de Letras, 2009.
- DANGIÓ, M. C. S.; MARTINS, L. M. **A alfabetização sob o enfoque histórico-crítico: contribuições didáticas**. Campinas, SP: Autores Associados, 2018.
- FONSECA, M. C. F. R. Sobre a adoção do conceito de numeramento no desenvolvimento de pesquisas e práticas pedagógicas na educação matemática de jovens e adultos. In: **IX Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2007, Belo Horizonte, 2007.
- FONSECA, M. C. F. R. Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades. In: LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (org.). **Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades**. Campinas: Mercado de Letras, 2009.
- FREIRE, P. **A importância do ato de ler** [livro eletrônico]: em três artigos que se completam. – São Paulo: Cortez, 2022. Disponível em: <https://portal.utfpr.edu.br/biblioteca/bibliotec>. Acesso em: 15 mai. 2023

GALUCH, M. T. B., SFORNI, M. S. F. **Aprendizagem conceitual e apropriação da linguagem escrita**: contribuições da teoria histórico-cultural. Est. Aval. Educ., São Paulo, v. 20, n. 42, jan/abr. 2009, p. 111-124. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/2062/2020>. Acesso em: 06 mai. 2023

INTERFACE. *In*: **Dicio, Dicionário Online de Português**. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/interface/>. Acesso em: 15 dez. 2023.

KRAVTSOV, G. G.; KRAVTSOVA; E. E. A inter-relação instrução e desenvolvimento: problemas e perspectivas. *In*: VIGOTSKI, L. S. **Psicologia, educação e desenvolvimento**: escritos de L. S. Vigotski / Lev Semionovitch Vigotski; organização e tradução de Zoia Prestes e Elizabeth Tunes. – 1.ed. – São Paulo: Expressão Popular, 2021, p. 23-43.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil. *In*: VIGOTSKI, L.S., LURIA, A. R., LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, 1988, p. 59-83.

LUVISON, C. C; GRANDO, Regina Célia. **Leitura e escrita nas aulas de matemática**: jogos e gêneros textuais. Campinas: Mercado de Letras, 2018.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna**: análise de uma impregnação mútua. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1993.

MARTINS, L. M. A internalização de signos como intermediação entre a psicologia histórico cultural e a pedagogia histórico crítica. **Germinal**: Marxismo e Educação em Debate. Salvador, v. 7, n. 1, jun. 2015, p. 44-57. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/12291/9532>. Acesso em: 15 mai.2023.

MARTINS, L. M.; MARSIGLIA, A. C. G. **As perspectivas construtivista e histórico-crítica sobre o desenvolvimento da escrita**. Campinas: Autores Associados, 2015.

MORAES, S. P. G. de. **Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática**: contribuições da teoria histórico-cultural. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação: Universidade de São Paulo, 2008.

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.

MORETTI, V. D.; MARTINS, E.; SOUZA, F. D. Método histórico-dialético, teoria histórico-cultural e educação: algumas apropriações em pesquisas sobre formação de professores que ensinam matemática. MORETTI, V. D.; CEDRO, W. I. *In*: **Educação matemática e a teoria histórico-cultural**: um olhar sobre as pesquisas. (orgs) – Campinas, SP: Mercado de Letras, 2017.

MOURA, A. R. L. *et al.* **Educar com a Matemática**: Fundamentos. – 1. ed. – São Paulo: Cortez, 2016.

MOURA, M. O. *et al.* **Controle da variação de quantidades**: atividades de ensino. São Paulo, FEUSP, 1996.

MOURA, M. O. A dimensão da alfabetização na educação matemática infantil. *In*: KISHIMOTO, T. M., OLIVEIRA-FORMOSINHO, J. (org.) **Em busca da pedagogia da infância**: pertencer a participar – Porto Alegre: Penso, 2013. p. 110-135.

MOURA, M. O. de; LANNER de MOURA, A. R. Escola: um espaço cultural. Matemática na educação infantil: conhecer, (re)criar - um modo de lidar com as dimensões do mundo. São Paulo: **Diadema/SECEL**, 1997. p. 1-25.

MOURA, M. O., ARAUJO, E., SERRÃO, M. Atividade Orientadora de Ensino: Fundamentos. **Linhas Críticas**. v. 24. 2018, p. 411-430. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/19817>. Acesso em: 15 mai. 2023

MOURA, M. O. *et al.* Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**. Vol. 10. Nº 29. Jan/abr. 2010, p. 205 – 229. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189114444012.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2023

MOURA, M. O. *et al.* A atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. *In*: **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2016a, p. 93-125.

MOURA, M. O. *et al.* Atividade Orientadora de Ensino: fundamentos. **Linhas Críticas**. v.24, 2018, p.411-430. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/19817>. Acesso em: 11 fev. 2023.

MOURA, M. O. *et al.* (orgs) **Atividades para o ensino de Matemática nos anos iniciais da Educação Básica**. Volume III. Números e Operações. – Ribeirão Preto: FFCLRP/USP, 2018. *E-book*. Disponível em: [http://www.labeleduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/e-book\\_livro3-N%C3%BAmerosOpera%C3%A7%C3%B5es-FINAL-16jan2019.pdf](http://www.labeleduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/e-book_livro3-N%C3%BAmerosOpera%C3%A7%C3%B5es-FINAL-16jan2019.pdf). Acesso em: 11 jul. 2022

NASCIMENTO, C. P.; MOURA, M. O. Dos princípios às ações organizadoras da atividade pedagógica. *In*: PEDERIVA, P. L. M., BARROS, D., PEQUENO, S. **Educar na perspectiva histórico-cultural**: diálogos vigotskianos. Campinas: Mercado de Letras, 2018.

NETTO, J. P. **Introdução ao estudo do método de Marx I**. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin**: formação de conceitos e princípios didáticos. – Brasília: Liber Livro, 2009.

PANOSSIAN, M. L.; MORETTI; V. D.; SOUZA, F. D. Relações entre movimento histórico e lógico de um conceito, desenvolvimento do pensamento teórico e conteúdo escolar. *In*: MOURA, M. O. (org) **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017, p. 125-152.

RIBEIRO, F. D. **A aprendizagem da docência na prática de ensino e no estágio**: contribuições da teoria da atividade. 2011. 196 p. Tese, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em:

[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-20012012-095037/publico/FLAVIA\\_DIAS\\_RIBEIRO.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-20012012-095037/publico/FLAVIA_DIAS_RIBEIRO.pdf). Acesso em: 11 ago. 2023

RIZZATTI, I.M. *et al.* Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**. Curitiba. V. 5, n. 2, p. 1-17, mai/ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657/7658>. Acesso em: 11 fev. 2023.

SAINT-EXUPÉRY, A. de. **O Pequeno Príncipe** / Antoine de Saint-Exupéry: com aquarelas do autor; tradução de Dom Marcos Barbosa. – 48. ed. – Rio de Janeiro: Agir, 2009.

SANTOS, V. M. Linguagens e comunicação na aula de Matemática, *In*: NACARATO, Adair Mendes e LOPES, Celi Espasandin (orgs.) **Escritas e leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 117-125.

SFORNI, M. S. F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino**: contribuições da teoria da atividade. 1ª ed. Araraquara: JM Editora, 2004.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. – 3. ed. – 2. reimp. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

SOARES, M. **Alfabetização e letramento**. 7. ed. São Paulo: Contexto, 2017.

TALIZINA, N. F. **La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares**. Trad. Havana: Universidad de la Habana, 1987.

TALIZINA, N. F. La formación de los conceptos matemáticos. *In*: TALIZINA, N. F. **La formación de las habilidades del pensamiento matemático**. Traducción del Ruso al español: Yulia V. Solovieva; Luis Quintanar Rojas. San Luis Potosí: Editorial Universitaria Potosina, 2001, p. 21-39.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Trad. José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Trad. Paulo Bezerra. – São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **História do desenvolvimento das funções mentais superiores**. Trad. Solange Castro Afeche – São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2021a.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia, educação e desenvolvimento**: escritos de L. S. Vigotski / Lev Semionovitch Vigotski; organização e tradução de Zoia Prestes e Elizabeth Tunes. – 1.ed. – São Paulo: Expressão Popular, 2021b.

**APÊNDICE A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)**

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)  
(MENORES DE 18 ANOS DE IDADE)**

**TÍTULO DO PROJETO: *INTERFACES ENTRE ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA E ALFABETIZAÇÃO NO TRABALHO COM PROBLEMAS DESENCADEADORES DE APRENDIZAGEM DE OPERAÇÕES MATEMÁTICAS: UM ESTUDO COM ESTUDANTES DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL***

**INVESTIGADORA:** FABIANA DE ALBUQUERQUE GOSMATTI  
E-MAIL: XXXXXXXXXXX@alunos.utfpr.edu.br

**LOCAL DA PESQUISA:** SALA DE AULA DA TURMA DO 2º ANO A DA ESCOLA MUNICIPAL JARDIM TAIZA  
**ENDEREÇO:** XX.  
**FONE:** (41)XXXX-XXXX

**QUERIDO(A) ESTUDANTE, ACOMPANHE A LEITURA E EXPLICAÇÃO DESSE DOCUMENTO, QUE SERÁ FEITA PELA PESQUISADORA.**

**O QUE SIGNIFICA ASSENTIMENTO?**

O ASSENTIMENTO SIGNIFICA QUE VOCÊ CONCORDA EM FAZER PARTE DE UM GRUPO DE ESTUDANTES, DA SUA FAIXA DE IDADE, PARA PARTICIPAR DE UMA PESQUISA. SERÃO RESPEITADOS SEUS DIREITOS E VOCÊ RECEBERÁ TODAS AS INFORMAÇÕES POR MAIS SIMPLES QUE POSSAM PARECER.

PODE SER QUE ESTE DOCUMENTO DENOMINADO TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO CONTENHA PALAVRAS QUE VOCÊ NÃO ENTENDA. POR FAVOR, PEÇA A INVESTIGADORA PARA EXPLICAR QUALQUER PALAVRA OU INFORMAÇÃO QUE VOCÊ NÃO ENTENDA CLARAMENTE.

**INFORMAÇÃO AO PARTICIPANTE DA PESQUISA:**

QUERIDO(A) ESTUDANTE, VOCÊ ESTÁ SENDO CONVIDADO(A) A PARTICIPAR DE UMA PESQUISA, A QUAL TEM COMO OBJETIVO CONTRIBUIR COM O TRABALHO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM SALA DE AULA. SERÁ PROPOSTA UMA HISTÓRIA VIRTUAL, COM ALGUMAS SITUAÇÕES PROBLEMAS E VOCÊ E SEUS COLEGAS IRÃO FAZER REGISTROS BUSCANDO A SOLUÇÃO. A INVESTIGADORA IRÁ FAZER A CONTAÇÃO DA HISTÓRIA E DURANTE TODO MOMENTO PODERÁ SER GRAVADO ÁUDIO, FEITO FILMAGEM OU REGISTRO DE FOTOS, SOMENTE A PESQUISADORA E SUA EQUIPE QUE TERÃO ACESSO A ESSE MATERIAL, SEU NOME NÃO IRÁ SER UTILIZADO NA TRANSCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E SE FOR NECESSÁRIA A REPRODUÇÃO DE FOTO SERÁ UTILIZADA UMA TARJA SOBRE SEU ROSTO PARA GARANTIR SUA PRIVACIDADE E ANONIMATO. TODO O MATERIAL SERÁ ANALISADO POSTERIORMENTE À INTERVENÇÃO E ESPERA-SE QUE SEJA POSSÍVEL DESVELAR QUE RELAÇÕES ENTRE A ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA E A ALFABETIZAÇÃO SÃO NECESSÁRIAS PARA A REALIZAÇÃO DE TAIS ATIVIDADES. VOCÊ PODE DEIXAR DE PARTICIPAR DA PESQUISA A QUALQUER MOMENTO, CASO SINTA ALGUM DESCONFORTO DEVE AVISAR A PESQUISADORA PARA QUE TOME AS PROVIDÊNCIAS NECESSÁRIAS. A INTERVENÇÃO SE DARÁ EM QUATRO ENCONTROS, DE UMA HORA E QUARENTA MINUTOS CADA, NA SALA DE AULA. OS REGISTROS E DEMAIS MATERIAIS COLETADOS DE TODOS OS ESTUDANTES QUE OPTAREM POR PARTICIPAR DA PESQUISA SERÃO ANALISADOS, CASO ALGUM ESTUDANTE OPTE POR NÃO PARTICIPAR, OS

REGISTROS E MATERIAIS DESSE ESTUDANTE NÃO SERÃO ANALISADOS, NEM UTILIZADOS COMO DADO DA PESQUISA.

**DIREITO DE SAIR DA PESQUISA E A ESCLARECIMENTOS DURANTE O PROCESSO.**

QUERIDO(A) ESTUDANTE, VOCÊ PODERÁ DEIXAR DE PARTICIPAR DA PESQUISA A QUALQUER MOMENTO, SE ASSIM DESEJAR. TAMBÉM SERÁ GARANTIDO A TODO MOMENTO ESCLARECIMENTOS SOBRE A PESQUISA, QUANTO AOS BENEFÍCIOS E POSSÍVEIS RISCOS.

VOCÊ PODE ASSINALAR O CAMPO A SEGUIR, PARA RECEBER O RESULTADO DESTA PESQUISA, CASO SEJA DE SEU INTERESSE:

(  ) QUERO RECEBER OS RESULTADOS DA PESQUISA (EMAIL PARA ENVIO: \_\_\_\_\_ )  
 (  ) NÃO QUERO RECEBER OS RESULTADOS DA PESQUISA

**DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA:**

EU LI, COM AUXÍLIO DA PESQUISADORA, E FORAM ME ESCLARECIDAS AS DÚVIDAS SOBRE ESTE DOCUMENTO. ENTENDO QUE EU SOU LIVRE PARA ACEITAR OU RECUSAR, E QUE POSSO INTERROMPER A MINHA PARTICIPAÇÃO A QUALQUER MOMENTO SEM DAR UMA RAZÃO. EU CONCORDO QUE OS DADOS COLETADOS PARA O ESTUDO SEJAM USADOS PARA O PROPÓSITO ACIMA DESCRITO.

EU ENTENDI A INFORMAÇÃO APRESENTADA NESTE TERMO DE ASSENTIMENTO. EU TIVE A OPORTUNIDADE PARA FAZER PERGUNTAS E TODAS AS MINHAS PERGUNTAS FORAM RESPONDIDAS.

EU RECEBEREI UMA CÓPIA ASSINADA E DATADA DESTE DOCUMENTO DE ASSENTIMENTO INFORMADO.

NOME DO PARTICIPANTE: \_\_\_\_\_

ASSINATURA: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/09/2022.

EU DECLARO TER APRESENTADO O ESTUDO, EXPLICADO SEUS OBJETIVOS, NATUREZA, RISCOS E BENEFÍCIOS E TER RESPONDIDO DA MELHOR FORMA POSSÍVEL ÀS QUESTÕES FORMULADAS.

NOME DA INVESTIGADORA: FABIANA DE ALBUQUERQUE GOSMATTI

ASSINATURA: \_\_\_\_\_ DATA: 12/09/2022.

SE VOCÊ OU OS RESPONSÁVEIS POR VOCÊ TIVEREM DÚVIDAS COM RELAÇÃO AO ESTUDO, DIREITOS DO PARTICIPANTE, OU NO CASO DE RISCOS RELACIONADOS AO ESTUDO, VOCÊ DEVE CONTATAR A INVESTIGADORA DO ESTUDO: FABIANA DE ALBUQUERQUE GOSMATTI, TELEFONE CELULAR (41)XXXXX-XXXX. SE VOCÊ TIVER DÚVIDAS SOBRE DIREITOS COMO UM PARTICIPANTE DE PESQUISA, VOCÊ PODE CONTATAR O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS (CEP) DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ.

**ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:**

O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS (CEP) É CONSTITUÍDO POR UMA EQUIPE DE PROFISSIONAIS COM FORMAÇÃO MULTIDISCIPLINAR QUE ESTÁ

TRABALHANDO PARA ASSEGURAR O RESPEITO AOS SEUS DIREITOS COMO PARTICIPANTE DE PESQUISA. ELE TEM POR OBJETIVO AVALIAR SE A PESQUISA FOI PLANEJADA E SE SERÁ EXECUTADA DE FORMA ÉTICA. SE VOCÊ CONSIDERAR QUE A PESQUISA NÃO ESTÁ SENDO REALIZADA DA FORMA COMO VOCÊ FOI INFORMADO OU QUE VOCÊ ESTÁ SENDO PREJUDICADO DE ALGUMA FORMA, ENTRE EM CONTATO COM O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (CEP/UTFPR). **ENDEREÇO:** AV. SETE DE SETEMBRO, 3165, BLOCO N, TÉRREO, BAIRRO REBOUÇAS, CEP 80230-901, CURITIBA-PR, **TELEFONE:** (41) 3310-4494, **E-MAIL:** coep@utfpr.edu.br.

**APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) / Termo de  
Consentimento para uso de imagem e som de voz (TCUISV)**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)/ TERMO DE CONSENTIMENTO  
PARA USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ  
(TCUISV)**

**Título da pesquisa:** *Interfaces entre Alfabetização Matemática e Alfabetização no trabalho com problemas desencadeadores de aprendizagem de operações matemáticas: um estudo com estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental*

**Pesquisadoras responsáveis pela pesquisa:**

– Flávia Dias de Souza – Professora do Programa de Pós-graduação PPGFCET-UTFPR; XXXXXXXX@utfpr.edu.br

– Fabiana de Albuquerque Gosmatti – Mestranda no Programa de Pós-Graduação PPGFCET-UTFPR; XXXXXXXXXXX@alunos.utfpr.edu.br

**Local de realização da pesquisa:** Sala de aula da turma do 2º ano A da Escola Municipal Jardim

Taiza

Endereço: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Fone: (41)XXXX-XXXX

**A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE**

Seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa, na qual serão propostas atividades de leitura e interpretação, de enunciados de problemas, e ele(a) poderá contar com o auxílio da pesquisadora sempre que for necessário.

**1. Apresentação da pesquisa.**

No trabalho de sala de aula, quando é proposta atividade de resolução de problemas, é necessário que o estudante se aproprie de conceitos, e essa investigação tem como foco desvelar que relações são essenciais entre a alfabetização matemática e a alfabetização, para que o estudante realize tais atividades. Para isso será proposta uma História Virtual, juntamente com problemas desencadeadores, em que o estudante irá fazer registros buscando a solução, e assim espera-se que sejam desveladas as interfaces entre a alfabetização matemática e a alfabetização.

**2. Objetivos da pesquisa.**

Investigar interfaces entre a Alfabetização Matemática e a Alfabetização no processo de domínio da resolução de problemas desencadeadores por estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental.

**3. Participação na pesquisa.**

A pesquisadora, primeiramente fará observação em dois encontros de uma hora e quarenta minutos cada, na sala de aula. A intervenção, será realizada durante quatro encontros, de uma hora e quarenta minutos cada, também na sala de aula, em que será feita conversa com os estudantes, contação de história e desenvolvimento da situação desencadeadora de aprendizagem, por meio de uma História Virtual abordando operações matemáticas dos campos aditivos e multiplicativos. Os estudantes farão registros solucionando o problema desencadeador que posteriormente serão analisados juntamente com as anotações que a pesquisadora registrar em seu diário, além do registro audiovisual.

**4. Confidencialidade.**

Para garantir o anonimato, serão utilizados nomes fictícios quando fizer menção às produções dos estudantes, também será utilizada tarja para esconder o rosto do estudante quando for necessário uso de imagem. Somente as pesquisadoras terão acesso ao material coletado.

## 5. Riscos e Benefícios.

### 5a) Riscos:

Os estudantes poderão eventualmente sentir cansaço ou desconforto emocional ao realizarem as tarefas propostas, será observada e acompanhada individualmente cada situação de eventual desconforto procurando conversar com o participante em particular quando necessário. Para assegurar a integridade do participante, será garantido anonimato e participação voluntária, assim, caso algum estudante se sinta constrangido por ser filmado ou pela gravação de áudio, será evitado filmar seu rosto e também terá explicação de que somente a pesquisadora e sua equipe terão acesso às gravações.

### 5b) Benefícios:

Espera-se que com esta pesquisa, seja possível desvelar que interfaces são necessárias entre a alfabetização matemática e a alfabetização, na atividade de resolução de problemas, do campo aditivo e multiplicativo, com estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental e assim contribuir com a organização do trabalho pedagógico do professor, ao propor tais atividades.

## 6. Critérios de inclusão e exclusão.

### 6a) Inclusão:

Estudantes de ambos os sexos, matriculados na turma do 2º ano A do Ensino Fundamental, turno matutino, da Escola Municipal Jardim Taiza, no ano de 2022, com idade entre 7 anos e 8 anos, que participarem dos encontros de intervenção realizados pela pesquisadora.

### 6b) Exclusão:

Não se aplica.

### Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

O estudante poderá deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, se assim desejar. Também será garantido a todo momento esclarecimentos sobre a pesquisa, quanto aos benefícios e possíveis riscos.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

(  ) quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio: \_\_\_\_\_ )

(  ) não quero receber os resultados da pesquisa

## 7. Ressarcimento e indenização.

O desenvolvimento da pesquisa não gerará custos financeiros, portanto os participantes não serão ressarcidos. No entanto, o direito à indenização haverá sempre que um participante entender que houve algum tipo de dano, de acordo com a Resolução 466/12.

### A) ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo

realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br.

## B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da participação do(a) meu(minha) filho(a) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, autorizar meu(minha) filho(a) a participação neste estudo, permitindo que as pesquisadoras relacionadas neste documento obtenham **fotografia, filmagem ou gravação de voz** do(a) meu(minha) filho(a) para fins de pesquisa científica/educacional. As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadoras pertinentes ao estudo e sob sua guarda.

Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas a meu(minha) filho(a) possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não deve ser identificado(a) por nome ou qualquer outra forma que não garanta anonimato. Estou consciente que ele(a) poderá deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: \_\_\_\_\_  
(pai/mãe/responsável)

RG: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/09/2022.

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Flávia Dias de Souza \_\_\_\_\_

Fabiana de Albuquerque Gosmatti \_\_\_\_\_

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Fabiana de Albuquerque Gosmatti, via e-mail: [XXXXXXXXXX@alunos.utfpr.edu.br](mailto:XXXXXXXXXX@alunos.utfpr.edu.br) ou telefone: (41)XXXXX-XXXX.