

UEM

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

EDILSON DE ARAÚJO DOS SANTOS

**TAREFAS ESCOLARES E OPERAÇÕES RACIONAIS: UM ESTUDO
SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA**

EDILSON DE ARAÚJO DOS SANTOS

**MARINGÁ
2020**

2020

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

**TAREFAS ESCOLARES E AS OPERAÇÕES RACIONAIS: UM
ESTUDO SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA**

EDILSON DE ARAÚJO DOS SANTOS

**MARINGÁ
2020**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

**TAREFAS ESCOLARES E AS OPERAÇÕES RACIONAIS: UM ESTUDO SOBRE
A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada por EDILSON DE ARAÚJO DOS SANTOS, ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de Concentração: EDUCAÇÃO.

Orientadora:

Prof^a. Dra.: SILVIA PEREIRA GONZAGA DE MORAES

MARINGÁ
2020

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

S237t

Santos, Edilson de Araújo dos

Tarefas escolares e as operações racionais : um estudo sobre a organização do ensino de matemática / Edilson de Araújo dos Santos. -- Maringá, PR, 2020.
156 f.: il. color., figs., tabs.

Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Pereira Gonzaga de Moraes.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de Teoria e Prática da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2020.

1. Teoria Histórico-Cultural. 2. Formação do pensamento. 3. Organização do Ensino de Matemática. 4. Operações Racionais. 5. Tarefas Escolares. I. Moraes, Sílvia Pereira Gonzaga de, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Departamento de Teoria e Prática da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

CDD 23.ed. 372.7

Ademir Henrique dos Santos - CRB-9/1065

EDILSON DE ARAÚJO DOS SANTOS

**TAREFAS ESCOLARES E AS OPERAÇÕES RACIONAIS: UM ESTUDO SOBRE
A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA**

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a. Silvia Pereira Gonzaga de Moraes (Orientadora) –
UEM

Prof.^a. Dr.^a. Maria do Carmo de Sousa – UFSCar – São Carlos

Prof.^a. Dr.^a. Luciana Figueiredo Lacanallo Arrais – UEM

Data de Aprovação
Maringá, 2 de Abril de 2020

Dedico este trabalho a todas as professoras e professores que acreditam no potencial revolucionário da educação. Que as condições objetivas atuais da escola pública sejam superadas para que a educação permaneça PÚBLICA, GRATUITA e que EMANCIPE os sujeitos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, **Luiza de Araújo** (*in memoriam*) e **Anézio dos Santos**, pelo apoio emocional e financeiro. A compreensão e carinho de vocês foram essenciais tanto para minha entrada no ensino superior, quanto para a permanência nos estudos da pós-graduação.

Às minhas irmãs, **Cristiane, Elenice e Vanessa**, pela paciência e disponibilidade para ajudar antes e durante o mestrado.

À Dra. **Silvia Pereira Gonzaga de Moraes**, minha orientadora, pela confiança e paciência, por me permitir “voar” teoricamente. Sou grato por todos os momentos de reflexão, partilha de conhecimentos e literaturas inéditas. Com seu exemplo de disposição, respeito, humanidade e MUITA LUTA, contribuiu no meu processo de formação como pesquisador, professor e pessoa. Espero poder continuar aprendendo muito com você (nem que seja por chamadas de vídeo do Skype ou WhatsApp).

À professora Dra. **Luciana Figueiredo Lacanallo Arrais**, que me acompanha desde os primeiros estudos sobre o ensino da matemática nos projetos de iniciação científica e, também, no PIBID. Por me ensinar, com suas ações, a fortalecer os laços coletivos na direção de uma educação de qualidade, para além dos espaços acadêmicos.

À professora Dra. **Maria do Carmo de Sousa**, por ter aceito gentilmente o convite para ser banca e pelas significativas contribuições para o desenvolvimento deste trabalho desde o exame de qualificação.

Às professoras **Dra. Maria Angélica, Dra. Geiva Carolina, Dra. Analete Schelbauer, Dra. Maria Terezinha Galuch, Dra. Marta Sforini**, do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPE/UEM), pelas contribuições advindas das disciplinas que me fortaleceram como pesquisador, formador e impulsionaram-me a novos estudos para a realização deste e outros trabalhos.

Aos membros da **Oficina Pedagógica de Matemática (OPM)** e do **Grupo de Pesquisa e Ensino “Trabalho Educativo e Escolarização” (GENTEE/CNPq)** que me acolheram desde a graduação e proporcionaram-me valorosos momentos de estudo e reflexão.

Às amigas **Paula Moya, Merly Palma e Lucinéia Lazaretti**, pela indicação de leituras e direcionamento de caminhos para a execução desta pesquisa.

À **Aline Sasaki**, pela parceria em todo o percurso do mestrado, estivemos entre *memes* de desespero e sínteses teóricas para com nossos objetos de pesquisa. Obrigado!

À **Luara Alexandre**, por me inspirar profissional e academicamente desde o curso de Formação de Docentes em Paranavaí, pelos diálogos que deram novos sentidos ao trabalho com crianças da educação infantil.

À **escola, à professora e aos estudantes** que foram sujeitos da investigação, por contribuírem significativamente para a concretização desta pesquisa.

Ao **Hugo**, secretário do PPE-UEM, por toda a dedicação e empatia com os discentes e docentes do programa.

Aos demais amigos, companheiras da vida e de universidade, que me fizeram e fazem vivenciar a alegria de boas e sinceras relações pessoais.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, pelo apoio financeiro. E, em especial, meus sinceros agradecimentos aos profissionais que lutaram (e ainda lutam) para a continuidade do financiamento e pela não redução das bolsas de pesquisa, principalmente para as ciências humanas.

À **Universidade Estadual de Maringá (UEM)**.

O universo é infinito, e infinito é o processo de seu conhecimento (PETROVSK, 1980, p. 292).

SANTOS, Edilson de Araújo dos. **TAREFAS ESCOLARES E AS OPERAÇÕES RACIONAIS: UM ESTUDO SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA**. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Orientadora: Silvia Pereira Gonzaga de Moraes. Maringá, 2020.

RESUMO

A Teoria Histórico-Cultural (THC) defende a educação escolar como condição para o desenvolvimento psíquico mediante a apropriação dos conhecimentos científicos pelos dos estudantes. Diante desse pressuposto, consideramos que há necessidade de se investigar acerca da atividade pedagógica, ou seja, o modo de organização dos processos de apropriação desses conhecimentos para que, efetivamente, constitua desenvolvimento psíquico. Essa temática é um dos eixos de estudo do Grupo de Pesquisa e Ensino “Trabalho Educativo e Escolarização” (GENTEE/CNPq) e da Oficina Pedagógica de Matemática (OPM). Os estudos realizados nos grupos e nas pesquisas de iniciação científica realizadas colocaram, para nós, em evidência o processo de formação do pensamento teórico, considerado pelos pesquisadores soviéticos uma especial função psicológica superior, ao defender que sua formação depende das Operações Racionais, a saber, Análise, Síntese, Comparação, Classificação, Sistematização, Abstração, Generalização e Concretização. Assim, direcionando esses pressupostos para a organização do ensino de matemática, formulamos a seguinte questão de pesquisa: Quais são as operações racionais que os estudantes recorrem na resolução das tarefas escolares de matemática? A pergunta deriva da tese vygotskyana de que o bom ensino é aquele que guia o desenvolvimento. Logo, o objetivo desta pesquisa foi o de investigar a formação das operações racionais por meio da análise das tarefas escolares de matemática, tendo em vista a relação ensino, aprendizagem e desenvolvimento do pensamento teórico. Assim, realizamos um estudo bibliográfico sobre as funções psicológicas superiores, em especial, o pensamento e suas particularidades. Em conjunto a esses estudos, realizamos a pesquisa empírica, por meio de observações em aulas de matemática, no 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, localizada na região noroeste do Paraná. A sistematização dos dados foi feita por meio de episódios e cenas que se constituem em uma forma de expressarmos a unidade mínima de análise - a relação entre a organização do ensino e as operações racionais. Os dados revelaram que as operações racionais pertencem a um movimento único e dialético que pode resultar tanto no desenvolvimento do pensamento empírico quanto no pensamento teórico. Sendo assim, identificamos a direção das operações racionais no processo de execução das tarefas escolares de matemática pelos estudantes. Constatamos, ainda que, as ações de ensino, muitas vezes, destoavam do conceito matemático planejado para determinada aula, isto é, as operações racionais que os estudantes realizavam não estavam voltadas para a aprendizagem do conceito que a docente havia programado para o trabalho, tal situação restringia a apropriação conceitual e o desenvolvimento psíquico dos estudantes. Esta investigação revelou, também, que a compreensão do processo de formação do pensamento é fundamental para a organização do ensino das diferentes disciplinas escolares, em especial, a matemática.

Palavras-chave: Teoria Histórico-Cultural; Pensamento; Operações Racionais; Organização do Ensino de Matemática; Tarefas Escolares.

SANTOS, Edilson de Araújo dos. **SCHOOL TASKS AND THE RATIONAL OPERATIONS: A STUDY ON THE ORGANIZATION OF MATHEMATICS TEACHING**. 156 f. Dissertation (Master in Education) – State University of Maringá. Supervisor: Silvia Pereira Gonzaga de Moraes. Maringá, 2020.

ABSTRACT

The Historical-Cultural Theory (THC) defends school education as a condition for psychic development through the appropriation of scientific knowledge by students. In view of this assumption, we consider that there is a need to investigate the pedagogical activity, that is, the way of organizing the processes of appropriation of this knowledge so that it effectively constitutes psychic development. This theme is one of the study axes of the Research and Teaching Group "Educational Work and Schooling" (GENTEE / CNPq) and of the Pedagogical Workshop of Mathematics (OPM). The studies carried out in the groups and in the research carried out for scientific initiation put, for us, in evidence the process of formation of theoretical thought, considered by Soviet researchers as a special superior psychological function, in defending that their formation depends on Rational Operations, namely, Analysis, Synthesis, Comparison, Classification, Systematization, Abstraction, Generalization and Concretization. Thus, directing these assumptions to the organization of the teaching of mathematics, we formulate the following research question: What are the rational operations that students resort to in solving school math tasks? The question stems from the Vygotskyan thesis that good teaching is one that guides development. Therefore, the objective of this research was to investigate the formation of rational operations through the analysis of school math tasks, in view of the teaching, learning and development of theoretical thinking. Thus, we carried out a bibliographic study on higher psychological functions, in particular, thinking and its particularities. Together with these studies, we carried out empirical research, through observations in mathematics classes, in the 3rd year of elementary school at a public school, located in the northwest region of Paraná. The systematization of the data was done through episodes and scenes that constitute a way of expressing the minimum unit of analysis - the relationship between the organization of teaching and rational operations. The data revealed that rational operations belong to a unique and dialectical movement that can result in the development of both empirical and theoretical thinking. Thus, we identified the direction of rational operations in the process of carrying out school math tasks by students. We found, however, that the teaching actions often differed from the mathematical concept planned for a given class, that is, the rational operations that students performed were not aimed at learning the concept that the teacher had programmed for the work, such This situation restricted students' conceptual appropriation and psychic development. This investigation also revealed that the understanding of the thought formation process is fundamental for the organization of the teaching of the different school subjects, especially mathematics.

Key words: Historical-Cultural Theory; Thought; Rational Operations; Organization of Mathematics Education; School Tasks.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Categorização dos grupos das sensações.....	37
Quadro 2: Traços percepção.....	39
Quadro 3: Processos da memória.....	45
Quadro 4: Tipos de associação.....	46
Quadro 5: Síntese sobre os tipos de linguagem.....	48
Quadro 6: Conhecimento empírico e conhecimento teórico.....	61
Quadro 7: Tipos de análise	66
Quadro 8: Níveis de análise	67
Quadro 9: Níveis de síntese.....	69
Quadro 10: Fases do desenvolvimento da classificação.....	72
Quadro 11: Desenvolvimento dos conceitos.	81
Quadro 12: Instrumentos de captação dos fenômenos psíquicos.....	90
Quadro 13: Organização da exposição do fenômeno	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Processo do pensamento pelas operações racionais	82
Figura 2: Objetos da psicologia e da pedagogia	85
Figura 3: Síntese da unidade de análise	94
Figura 4: Tarefa sobre o conceito de ordem.....	107
Figura 5: Reconstrução da execução da tarefa de RA.....	108
Figura 6: Reconstrução da execução da tarefa de LU.	109
Figura 7: Reconstrução da explicação feita na lousa: distribuição de 5×4	111
Figura 8: Reconstrução da explicação feita na lousa: distribuição de 8×3	112
Figura 9: Reconstrução da explicação feita na lousa: distribuição de 9×9	113
Figura 10: Tarefa sobre o conceito de multiplicação	115
Figura 11: Introdução do conceito de multiplicação no livro didático	119
Figura 12: Questões sobre a imagem introdutória do conceito de multiplicação	120
Figura 13: Tarefa sobre a ideia de subtração.....	123
Figura 14: Reconstrução da explicação feita na lousa: desenho dos peixes nos aquários.....	127
Figura 15: Reconstrução da explicação feita na lousa: comparação das quantidades de peixes.....	127
Figura 16: Inter-relação entre os princípios para o desenvolvimento das operações racionais.....	137

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNPq	–	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EF	–	Ensino Fundamental
FPS	–	Funções Psicológicas Superiores
GENTEE	–	Grupo de Pesquisa e Ensino “Trabalho Educativo e Escolarização”
GEPAPe	–	Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Atividade Pedagógica
IC	–	Iniciação Científica
MHD	–	Materialismo Histórico e Dialético
OPM	–	Oficina Pedagógica de Matemática
PIBID	–	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
THC	–	Teoria Histórico-Cultural
UEM	–	Universidade Estadual de Maringá

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. O CONHECIMENTO MATEMÁTICO E AS LEIS GERAIS DO DESENVOLVIMENTO	25
2.1 A MATEMÁTICA COMO INSTRUMENTO DA HUMANIDADE	26
2.2 LEIS GERAIS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO	29
2.1.1. As funções psicológicas superiores	35
2.1.1.1 Sensação	37
2.1.1.2 Percepção	39
2.1.1.3 Atenção	40
2.1.1.4 Memória	45
2.1.1.5 Linguagem.....	48
2.3 DESENVOLVIMENTO PSÍQUICO E EDUCAÇÃO ESCOLAR.....	52
3. O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO E DAS OPERAÇÕES RACIONAIS	57
3.1 O QUE É PENSAMENTO?	58
3.1.1 Tipos de pensamento: empírico e teórico.....	61
3.2 O QUE SÃO OPERAÇÕES RACIONAIS?	63
3.2.1 Análise e síntese	65
3.2.2 Comparação.....	71
3.2.3 Classificação e sistematização.....	72
3.2.4 Generalização	76
3.2.5 Abstração e concretização	77
3.3 CARACTERIZAR? SIM. PERDER A UNIDADE? JAMAIS: OPERAÇÕES RACIONAIS E A COMPREENSÃO CONCEITUAL	80
4. MOVIMENTO DE PESQUISA SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA	85
4.1 A ESCOLA, A PROFESSORA E OS ESTUDANTES DO 3º ANO.....	87
4.2 INSTRUMENTO DE CAPTURA E MÉTODO DE EXPOSIÇÃO DO FENÔMENO	89
5 TAREFAS ESCOLARES E OPERAÇÕES RACIONAIS: O QUE REVELA A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA EM UM 3º ANO DE ESCOLARIZAÇÃO?	97
5.1 EPISÓDIO 1: NECESSIDADE DE CONHECIMENTO PELAS SITUAÇÕES INTRODUTÓRIAS: OPERAÇÕES RACIONAIS E O MOVIMENTO DIALÉTICO DO PENSAMENTO	97
5.1.1 CENA 1: Conceito de ordem	99
5.1.2 CENA 2: Ué, mas a gente não está em 2019?.....	102
5.2 EPISÓDIO 2: NÃO ERA PROBLEMA, MAS VIROU PROBLEMA: EM FOCO A MOBILIZAÇÃO DAS OPERAÇÕES RACIONAIS.....	106
5.2.1 CENA 1: Acabou o papel, o que eu faço?	107
5.3 EPISÓDIO 3: A GENERALIZAÇÃO EMPÍRICA DO CONCEITO DE MULTIPLICAÇÃO	110
5.3.1 Cena 1: Eu consigo distribuir qualquer tabuada assim!	110
5.4 EPISÓDIO 4: FUNÇÕES PSICOLÓGICAS SUPERIORES E O PROCESSO DE FORMAÇÃO DO PENSAMENTO VIA OPERAÇÕES RACIONAIS	117

5.4.1 CENA 1: As sensações e percepções em direção ao desenvolvimento do pensamento.....	118
5.4.2 CENA 2: Atenção: em foco a direção e seletividade	122
5.4.3 CENA 3: Execute para memorizar e memorize para executar	124
5.4.4 CENA 4: Eu falo e vocês continuam: linguagem como mediadora na formação do pensamento.....	126
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
6.1 QUAIS AS OPERAÇÕES RACIONAIS QUE OS ESTUDANTES RECORREM NA RESOLUÇÃO DAS TAREFAS ESCOLARES DE MATEMÁTICA?	131
6.2 PRINCÍPIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO ..	135
7 REFERÊNCIAS.....	144
APÊNDICE A – CARTA ENVIADA À DIREÇÃO DA ESCOLA.....	150
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	151
APÊNDICE C – QUESTÕES FEITAS À DOCENTE DA TURMA.....	154
APÊNDICE D - TRANSCRIÇÃO DAS AULAS OBSERVADAS.....	155
APÊNDICE E – CADERNO DOS ESCOLARES	156

1. INTRODUÇÃO

Os estudos da Teoria Histórico-Cultural (THC) defendem que a educação escolar é condição para o desenvolvimento psíquico dos sujeitos, ou seja, pela apropriação dos conhecimentos científicos e mediante um ensino adequadamente organizado, os escolares desenvolvem suas funções psicológicas superiores. Assim, questionamos: Como organizar o ensino de modo a promover a aprendizagem e o desenvolvimento psíquico dos estudantes?

Desde a graduação em Pedagogia e como professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental, esse questionamento me acompanha em um processo contínuo de investigação para responder a essa questão. Tendo como enfoque nos estudos a organização do ensino de matemática, realizei, durante a graduação, duas pesquisas de Iniciação Científica (IC)¹, em que o jogo foi o recurso investigado como potencializador da relação entre ensino, aprendizagem e desenvolvimento. De modo geral, as pesquisas de IC colocaram em evidência a necessidade de se investigar o processo de pensamento e suas particularidades, para buscar nelas princípios para o trabalho educativo. Nesses estudos tomamos como referencial para entender a organização da atividade pedagógica as obras de Davídov² (1982; 1987; 1988), e uma das particularidades do processo de pensamento identificada nas pesquisas diz respeito ao conceito de generalização.

Davídov (1982) destaca que o material escolar pode levar a dois tipos de generalização, uma de nível empírico e outra em nível teórico, consideramos que a compreensão desse conceito é fundamental para organização do ensino. Desse modo, elaboramos o projeto de mestrado, no qual objetivamos compreender o conceito de generalização na Teoria Histórico-Cultural. Contudo, no decorrer das leituras realizadas e nas orientações obtidas, constatamos que essa é uma operação racional e que, além dela, existem outras, também fundamentais.

Verificamos nos estudos realizados por Locatelli (2015), Locatelli e Moraes (2016), Ferreira (2017) e Assumpção (2018), que a maior parte das tarefas realizadas

¹ “O Jogo de Boliche no ensino de conceitos matemáticos: uma possibilidade para além do controle de quantidades” (2015-2016); e “O Estudo do Número como Grandeza: relações entre o jogo e o sistema de ensino Davidov” (2016-2017), sob orientação da Profa. Dra. Luciana Figueiredo Lacanallo Arrais.

² Vamos utilizar a grafia Davídov por predominar essa forma de escrita na maioria dos textos utilizados nessa pesquisa. Contudo, quando o nome aparece em citações de outros autores ou referenciados nos textos, mantivemos a grafia original.

pelos escolares nas instituições regulares de ensino pertence ao eixo números e operações³. Todavia, conforme aponta Assumpção (2018), mesmo que as tarefas sejam maiores em quantidade, elas se restringem a aspectos repetitivos, mecânicos com foco em procedimentos operatórios. Embora a autora mencione a realização de procedimentos operatórios⁴, constatamos que estes não impactam qualitativamente na aprendizagem dos escolares, na qual a não qualificação é considerada com a não generalização dos nexos conceituais presentes nas tarefas escolares. Assim, os estudos desenvolvidos em nossa pesquisa buscam avançar no sentido de identificarmos quais são essas operações racionais que estudantes utilizam na realização das tarefas escolares.

Sforni (2016) descreve que, mesmo estando inseridos no espaço escolar, a aquisição de conhecimentos é muito distante em nível de apropriação para parte dos estudantes. A autora esclarece que “[...] isso não significa que na escola não se ensina” (SFORNI, 2016, p. 57). Assim, observamos que os conhecimentos estão no espaço escolar, porém

[...] não basta ao sujeito frequentar a escola e ter acesso a conceitos científicos para que se aproprie do nível de pensamento presente na produção científica e cultural da qual o conceito faz parte e, conseqüentemente, tenha seus processos internos de desenvolvimento acionados. **Há que se ter acesso a uma situação de ensino adequadamente organizada**, conforme destaca Vygotsky (2001), para que a criança realize a atividade adequada de aprendizagem, como reforça Leontiev (1978). (SFORNI, 2016, p. 57, grifos nosso)

Mesmo se considerarmos um dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural de que o ensino adequadamente organizado possibilita que o escolar aprenda e desenvolva suas funções psicológicas superiores, essa relação aparece ainda generalizada, isto é, as pesquisas fundamentadas nesta teoria não revelam, de forma detalhada, como ocorre essa relação: funções psicológicas superiores, operações racionais e a organização do ensino. Visto que, em consulta as bibliotecas digitais e catálogos de teses e dissertações⁵ não identificamos trabalhos que explicitem a

³ Os eixos matemáticos são Números e Operações; Espaço e Formas; Grandezas e Medidas; e, Tratamento da Informação. Com a implantação da BNCC (2017), introduziu-se o eixo Álgebra.

⁴ Entendemos por procedimentos operatório os modos de resolução da tarefa, como por exemplo, o algoritmo da adição, em que para sua solução existe um processo com: começo, meio e fim.

⁵ Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

temática das operações racionais. Diante disso, consideramos relevante a existência de mais pesquisas sobre a relação entre ensino, aprendizagem, desenvolvimento do pensamento e as operações racionais, já que por meio das operações racionais há formação⁶ do pensamento.

Destarte, a necessidade deste estudo reside no fato de que os escolares realizam diversas tarefas no decorrer de seu processo de escolarização (como já relatado por FERREIRA, 2017; ASSUMPÇÃO 2018; MORAES, VIGNOTO 2013), entretanto quais as tarefas de matemática que proporcionam o desenvolvimento qualitativo das operações racionais para a formação e aperfeiçoamento das funções psicológicas superiores? Dessa forma, definimos como problema de pesquisa: **Quais as operações racionais que os estudantes recorrem na resolução das tarefas escolares de matemática?**

Com isso, definimos como objetivo geral desta pesquisa investigar a formação das operações racionais por meio da análise das tarefas escolares de matemática, tendo em vista a relação ensino, aprendizagem e desenvolvimento do pensamento teórico. O espaço em que se manifesta o fenômeno da execução das tarefas ao qual abordamos nesta investigação é a escola. Consideramos que a compressão do processo de formação das operações racionais no contexto de sala de aula pode contribuir para a organização de atividades de ensino potencializadoras da aprendizagem dos conceitos matemáticos e para a formação do pensamento teórico.

Ao definirmos o objetivo da pesquisa, reafirmamos o que já foi indicado por Cedro e Nascimento (2017, p. 33, grifo dos autores): “uma análise histórica particular-caso da análise do processo de desenvolvimento das funções psíquicas superiores – inicia-se como a investigação de uma relação concreta: descobrir **o que**, precisamente, se desenvolve no psiquismo humano”. Desse modo, buscamos evidenciar, em nossa pesquisa, **o que**, precisamente, garante as condições para o desenvolvimento qualitativo das operações racionais que engendram as funções psicológicas superiores, em especial, o pensamento.

Com isso, não detalhamos, em nosso estudo, somente o pensamento e suas operações racionais na esfera psicológica, pois os estudos advindos da Teoria Histórico-Cultural, como descrevem Araújo e Moraes (2017), apresentam o método investigativo da psicologia, o qual não pode ser transferido diretamente ao processo

⁶ Neste trabalho, formação e desenvolvimento são tratados como sinônimos quando nos referimos às funções psicológicas superiores e as operações racionais.

de pesquisa educacional. Assim, ao elegermos a Teoria Histórico-Cultural como fundamento da pesquisa, revelamos

[...] uma necessidade metodológica, na medida em que é preciso construir o método científico da Pedagogia, que nos permitirá explicar as possibilidades concretas de contribuir, em nossa atual sociedade, para que cada indivíduo se aproprie da 'força cultural' produzida pelo homem⁷ e objetivada nos signos, particularmente nos conceitos teóricos. (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 41)

Nossa pesquisa se fundamenta nos pressupostos do Materialismo Histórico e Dialético e da Teoria Histórico-Cultural, e justificamos a escolha por essas perspectivas, pois nelas identificamos a possibilidade de explicitarmos as relações entre o ensino, aprendizagem e desenvolvimento e como promover a transformação das funções psicológicas superiores, como apontam Bernardes e Moura (2009). Assim, propomo-nos a investigar as particularidades que envolvem o pensamento. De acordo com os princípios teóricos do Materialismo Histórico e Dialético, a compreensão do todo é essencial para a investigação. Em outras palavras,

O conhecimento do geral é uma premissa indispensável para qualquer atividade com fim determinado. Para mudar a realidade, o homem deve prever qual será o resultado de seus atos e deve saber o que é necessário fazer para alcançar o fim proposto. (SMIRNOV; MENCHISKAIA, 1960, p. 232, grifos dos autores)

Nessa mesma direção, Kopnin (1978) afirma que, no marxismo, requer que se considere na investigação o todo, até mesmo os conceitos. Assim, ao delimitarmos nosso estudo para a compreensão do pensamento e as operações racionais, partimos da premissa que apontaram Smirnov e Menchinskaia (1960), ao determinar que a atividade racional, portanto, as operações racionais se encontram em “[...] qualquer aspecto da atividade humana, pois desta é exigido a resolução de tarefas racionais” (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 234). Desse modo, mesmo que a instituição em que realizamos a investigação não adote os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural para a organização da prática pedagógica, isto é, mesmo que não tenha explicitamente o objetivo de desenvolvimento do pensamento teórico, todas as tarefas que os estudantes realizam colocam em movimento suas operações racionais.

⁷ A palavra *homem* é utilizada neste trabalho para referir-se ao gênero humano e não apenas para o gênero masculino.

Contudo, mobilizar as operações racionais é garantia de desenvolvimento do pensamento teórico? Ponderamos que não, e esse é um dos pontos que abordamos nos dados empíricos desta investigação.

Autores como Rubinstein (1974), Vygotsky (1991), Davídov (1982; 1987; 1988), Talizina (2001) Smirnov e Menchinskaia (1960), Luria (1979a; 1979b; 1981), Leontiev (1984), Martins (2013) e outros são referenciados na pesquisa, em virtude de terem elaborado estudos acerca do desenvolvimento do pensamento teórico. Partimos da premissa de que pensamento é, como afirmou Leontiev (1984, p. 30), uma função do cérebro humano, e esse pensar é um processo natural. Todavia, “[...] não existe a margem da sociedade, a margem dos conhecimentos acumulados pela humanidade e dos procedimentos da atividade pensante elaboradas por ela” (LEONTIEV, 1984, p. 30). O autor complementa que cada ser humano:

[...] se converte em sujeito do pensamento somente quando domina a linguagem, os conceitos e a lógica, que constituem um reflexo generalizado da experiência da prática social: incluso aquelas tarefas que o homem reflete para seu pensamento são um produto das condições sociais de sua vida. (LEONTIEV, 1984, p. 32)

Nesse sentido, a ênfase das ações escolares necessita ser em direção à formação do pensamento teórico, pois, segundo Davídov (1987), isso possibilita ao sujeito o desenvolvimento de uma personalidade criativa e multilateral. De acordo com o autor, o desenvolvimento dessa personalidade multilateral deve ser a função da escola, ou seja, aquele capaz articular sua de capacidade produtiva às capacidades de pensar.

Para que apropriação dos conceitos e desenvolvimento multilateral da personalidade criativa seja viabilizada aos escolares, Davídov (1982) destaca a necessidade de tarefas de estudo organizadas com esse fim. Isso porque o fato de a criança ingressar ou já estar na escola com seis anos de idade não indica que estão formadas a capacidade e os procedimentos de estudo. A atividade de estudo não é natural, as crianças não entram na escola sabendo estudar, dominar os conceitos e recursos necessários à sua aprendizagem. Davídov e Márkova (1987b) afirmam que a atividade de estudo é formada pelas diferentes tarefas e ações que os sujeitos realizam.

A captura do fenômeno (organização do ensino de matemática e as operações racionais), utilizamos a observação e registro das aulas que são expostas por meio

de episódios e cenas. Todavia, corroboramos Martins e Lavoura (2018) ao apontarem que, para se descobrir a essência do fenômeno, ou seja, o que não está aparentemente dado, faz-se necessário ir além do real empírico. Desse modo, como descrevem Martins e Lavoura (2018, p. 230),

[...] não nos basta descrições acuradas, sejam elas escritas, filmadas ou fotografadas; não nos bastam relações íntimas com o contexto da investigação, ou seja, não nos basta fazer a fenomenologia da realidade naturalizada e particularizada nas significações individuais que lhe são atribuídas. É preciso caminhar das representações primárias e das significações consensuais em sua imediatez sensível em direção à descoberta das múltiplas determinações ontológicas do real.

Com isso, ao buscar pôr em evidência as múltiplas determinações, elaboramos categorias (sistematizadas em episódios e cenas). De acordo com Kopnin (1978, p. 121), as categorias, bem como as leis, “[...] se constituem como método de interpretação da realidade objetiva, situada fora da consciência do homem, ou do próprio pensamento enquanto atividade subjetiva voltada para o conhecimento das coisas [...]”. Assim, partindo da realidade objetiva capturada por meio das observações, foi possível estabelecermos categorias para a compreensão das operações racionais (que são as próprias operações racionais) no processo de realização das tarefas escolares.

Ao estudarmos o desenvolvimento das funções psicológicas superiores e em especial o pensamento, desde a ontogênese e a filogênese, ou seja, por meio da compreensão histórica do percurso da espécie humana, temos em conta a formação das funções psíquicas que são específicas da humanidade, pois, como apontam Cedro e Nascimento (2017), se o viés não for pelo entendimento histórico do desenvolvimento da espécie, apenas ficarão as mesmas capacidades psíquicas dos animais, as quais são inferiores.

Uma análise histórica, portanto, diz respeito a uma análise que capte o processo de transformação das propriedades e/ou relações presentes em um dado fenômeno, isto é, que capte o processo de desenvolvimento do fenômeno, naquilo que ele é, no que foi e no que pode vir a ser. Um fenômeno histórico, como o psiquismo humano, por exemplo, possui um processo particular ou específico de desenvolvimento. Captar esse processo particular de desenvolvimento é a única possibilidade para explicar esse fenômeno em essência, ou seja, explicar a origem e as causas (ou os ‘nexos

dinâmicos-causais') desse desenvolvimento. (CEDRO; NASCIMENTO, 2017, p. 33)

É em busca desse método de investigação para a pedagogia que realizamos observações nas aulas de matemática no 3º ano do ensino fundamental, a fim de identificarmos a direção que a organização do ensino influi no desenvolvimento do pensamento e das operações racionais, por meio da execução das tarefas escolares de matemática. Para compreendermos esse processo, as ações da docente e as dos escolares foram obtidas por meio de gravações de áudio e fotografias que compuseram a transcrição apresentada nos apêndices.

Por se tratar de uma investigação sobre a organização do ensino e tendo as tarefas escolares, também como fonte de análise, consideramos importante explicitar o significado destas. De acordo com Assumpção (2018), as tarefas escolares representam os registros das ações do professor no processo didático constituído por intenções e concepções de ensino e, também, das ações do estudante, como sujeito do processo de aprendizagem. Desse modo, ao investigarmos a organização do ensino em meio a realização das tarefas escolares, teremos indícios sobre a qualidade do desenvolvimento psíquico destes sujeitos, destacando a formação do pensamento para o estudo.

O trabalho está organizado em seis seções. Na segunda seção, visto que a introdução se refere à primeira, abordamos o conhecimento matemático e as condições para a adequada organização do ensino, assim, são sistematizados os conceitos de ensino, aprendizagem e desenvolvimento, e evidenciamos o ensino adequadamente organizado como fonte para a formação das funções psicológicas superiores. Para trabalharmos essa tríade, tratamos das leis gerais do desenvolvimento humano.

O pensamento se constitui como uma das funções psicológicas superiores e, nos estudos de Rubinstein (1974), é apresentado como uma das principais funções psíquicas que a humanidade desenvolveu, o que foi possível graças ao desenvolvimento das operações racionais compreendidas como particularidades do pensamento as quais são descritas como processos pelos quais essa função psicológica ganha forma e atinge suas potencialidades. Essa temática reside no conteúdo da terceira seção desta dissertação.

Em decorrência, na quarta seção, são apresentados o instrumento de captura e o modo de exposição dos dados empíricos da pesquisa. Além disso, há a identificação de quem são os sujeitos envolvidos na pesquisa e como foi organizado o *locus* da investigação.

A quinta seção compõe o movimento de exposição dos dados empíricos obtidos neste estudo. Foram formulados quatro episódios, compostos com oito cenas, que explicitam as operações racionais mediante a organização do ensino permeado pela execução das tarefas escolares de matemática. Nesta seção, buscamos discorrer sobre a unidade de análise desta investigação que corresponde à organização do ensino de matemática e às operações racionais.

Por fim, na sexta seção, à guisa de conclusão, expomos a direção da organização do ensino, considerando os aspectos observados em sala de aula e o exame das tarefas escolares além de respondermos ao nosso questionamento inicial sobre quais as operações racionais que os escolares recorrem, elencando, também, princípios a partir dos referenciais estudados para o desenvolvimento do pensamento via operações racionais no trabalho pedagógico.

2. O CONHECIMENTO MATEMÁTICO E AS LEIS GERAIS DO DESENVOLVIMENTO

A complexidade da prática pedagógica intensifica a pluralidade de debates e opiniões acerca de questões sobre: O que ensinar? Como ensinar? Para quem ensinar? Quando ensinar? Tais questões são mobilizadoras de pesquisas e debates na área educacional e trazem como pano de fundo a função social da escola. Moura e Araujo (2018), ao retratarem a função da escola, dimensionam que, na educação escolar, dar-se-ão as condições para que os sujeitos se apropriem das ferramentas simbólicas necessárias para sua inserção e transformação da realidade em que vivem. Os autores defendem que a educação escolar, por sua tradição e tempo de existência, já tem, ou deveria ter, “[...] conhecimento acumulado para melhor organizar situações que potencializem o desenvolvimento das capacidades humanas para a apropriação da cultura e para o convívio social” (MOURA; ARAUJO, 2018, p. 193).

Assim, concebendo as potencialidades da educação escolar, em específico, da organização do ensino de matemática, o objetivo desta seção é tecer algumas considerações sobre o conhecimento matemático na relação ensino, aprendizagem e desenvolvimento. Em meio a esta exposição, pontuamos quais as contribuições do ensino para o desenvolvimento humano, que decorre das aprendizagens.

A escola como espaço de aprendizagem deve ser o lugar em que os sujeitos agem produzindo e apropriando de significações para dar sentido pessoal à vida, tendo como referência um coletivo empenhado em um projeto humano. Seu fim específico é organizar o ensino porque acredita que essa seria a forma mais objetiva de se dar acesso à cultura. (MOURA; ARAUJO, 2018, p. 203)

Desse modo, consideramos que a escola se configura em um espaço de ensino, no qual ocorre a aprendizagem dos conceitos científicos das diferentes áreas de conhecimentos, com vistas ao desenvolvimento dos sujeitos.

Nesta pesquisa, tratamos do ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização, para isso, esta seção foi organizada em três momentos. Primeiro, realizamos uma síntese da concepção de organização do ensino de matemática que defendemos, em seguida, retomamos, nos clássicos do Materialismo Histórico e Dialético e da Teoria Histórico-Cultural, as leis gerais do desenvolvimento da

consciência que nos fornecem ferramentas teóricas para compreendermos as particularidades do pensamento que serão tratadas na próxima seção.

Posterior à exposição das leis gerais do desenvolvimento da consciência, discorreremos sobre as funções psicológicas superiores, as quais se constituem como órgãos funcionais para o desenvolvimento da consciência. Apresentamos as seguintes funções: sensação, percepção, memória, atenção e linguagem. Justificamos a escolha por apenas essas funções pois as constatamos na exposição dos dados empíricos, em que são materializadas a relação entre todas essas funções, o pensamento e as operações racionais.

No último tópico, tratamos sobre o desenvolvimento psíquico e a educação escolar, reforçamos a tese advinda dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, de que é por meio de um ensino adequadamente organizado que ocorrem as aprendizagens dos conceitos científicos e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores em suas máximas potencialidades.

2.1 A MATEMÁTICA COMO INSTRUMENTO DA HUMANIDADE

“[...] a Matemática possui problemas próprios, que não tem ligação imediata com os outros problemas da vida social. Mas não há dúvida também de que os seus fundamentos mergulham tanto como os de outro qualquer ramo da Ciência, na vida real;”
(CARAÇA, 1951, p. XIV)

Caraça (1951) apresenta essa reflexão no prefácio da obra *Conceitos Fundamentais da Matemática*, em que discorre sobre como a matemática é considerada uma ciência distante, e o autor alerta que, em parte, isso é verdadeiro, não deixando de ter suas bases na vida real. Deparamo-nos, no cotidiano escolar, com afirmações semelhantes às descritas pelo autor de que a matemática é algo distante da realidade ou, em outros casos, muito abstrata.

Talizina (2001) também tece reflexões sobre as barreiras postas sobre o ensinar e o aprender matemática em razão do nível mais elevado de abstração desta em relação às demais disciplinas escolares. A autora afirma que a matemática é, com frequência, considerada uma das disciplinas mais difíceis no período de escolarização e que em parte essa afirmativa se justifica por seu caráter abstrato. Todavia, como descreve Moura (2011, p. 8), “aprender a linguagem matemática é mais além que

aprender códigos e regras”. O autor complementa que a matemática é um “[...] método de conhecer e transmitir o que conhece. [...] É se fazer humano” (MOURA, 2011, p. 8). Desse modo, constatamos que o conhecimento matemático é parte da cultura humana produzida historicamente, e que permite ao sujeito tornar-se humano.

Considerando esses pressupostos, neste tópico objetivamos discorrer sobre a matemática como produção e instrumento humanidade, em que para sua apropriação é necessário um ensino adequadamente organizado, tal qual já apontou Vigotskii (1988) em seus estudos basilares da Teoria Histórico-Cultural. Talizina (2001) pontua que encaminhar o ensino de matemática com base nos pressupostos vigotskianos é tarefa complexa, pois o trabalho docente não se restringe a identificar os alunos mais aptos em matemática, mas garantir que todos aprendam no decorrer do processo de escolarização.

Ao direcionarmos nossa investigação para o processo de apropriação dos conceitos matemáticos e desenvolvimento psíquico, consideramos necessário definir a matemática tal como a defendemos. Corroboramos Moura (2007) que a matemática é um conhecimento elaborado pela humanidade ao longo de seu processo histórico. Este conhecimento advém de necessidades da própria humanidade, que exigiu do homem a aprendizagem de técnicas e o desenvolvimento de conceitos que criam condições para a compreensão dos fenômenos (MOURA, 2007). Assim, a matemática configura-se como um instrumento da cultura humana para o controle, pelos sujeitos, da variação das diferentes grandezas no mundo circundante.

A matemática, como produto das necessidades humanas, insere-se no conjunto dos elementos culturais que precisam ser socializados, de modo a permitir a integração dos sujeitos e possibilitar-lhes o desenvolvimento pleno como indivíduos, que, a posse de instrumentos simbólicos, estarão potencializados e capacitados para permitir o desenvolvimento do coletivo. (MOURA, 2007, p. 44)

Assim, defendemos que o ensino de matemática deve criar condições aos sujeitos para a apropriação dos conceitos desta ciência, com isso, é necessário romper com a lógica de que os conceitos matemáticos somente devem e podem ser compreendidos por gênios, como explicou Caraça (1951). Na mesma direção, Moura (2007, p. 48) destaca que os conhecimentos matemáticos são “[...] instrumentos que capacitam o homem para satisfazer a necessidade de relacionar-se para resolver problemas”, com isso, seu caráter abstrato da realidade é resultado de análises e

sínteses advindas da dinâmica contínua de respostas dadas aos problemas gerados no coletivo. Nas palavras do autor,

Na aventura humana rumo ao aprimoramento da vida, a linguagem matemática desenvolve-se e participa do desenvolvimento de ferramentas para atender à ampliação da capacidade humana para manter-se vivo e confortável. A matemática atende, assim, um objetivo coletivo. Ela não se desenvolve a partir de uma necessidade individual. A necessidade é do coletivo e o indivíduo apreende as novas sínteses geradas na solução do problema coletivo. (MOURA, 2007, p.49)

Diante esses pressupostos, qual deve ser a direção do trabalho pedagógico com os conceitos matemáticos? Davídov (1982) postula a necessidade de que, desde os primeiros anos em que a criança esteja no espaço escolar, o ensino deve estar direcionado ao desenvolvimento do pensamento teórico⁸. Assim, questionamos: como criar condições para que se forme o pensamento teórico nos estudantes? Nos estudos de Davídov (1982), encontramos dois indicadores que lançam luz ao que indagamos: a alteração da base que fundamenta a organização do ensino de matemática; e, para ensinar matemática, é necessário iniciar dos conceitos gerais e não dos casos particulares. Moraes (2008, p. 75) sintetiza essas afirmações do autor, pontuando que

[...] os programas para o ensino de matemática não devem ser organizados obedecendo à sequência cronológica da ciência matemática. Ao contrário, deverão abarcar a produção científica dessa área do saber e organizar seus programas de acordo com as teses gerais do conhecimento matemático, buscando um trabalho relacional com os diferentes conteúdos matemáticos.

Nesse sentido, na organização do ensino de matemática (quando se tem como objetivo a formação do pensamento teórico) é condição que sejam evidenciadas as teses gerais do conhecimento a ser ensinado. Ao expormos esses pressupostos para a organização do ensino de matemática, direcionamos a discussão para os elementos mais basilares da Teoria Histórico-Cultural, isto é, como se constituem a consciência e as funções psicológicas superiores. A matemática e as demais disciplinas escolares são fundamentais para o desenvolvimento humano. Assim, consideramos essencial o estudo das leis gerais da formação da consciência de modo que, ao refletirmos sobre a organização do ensino que estão permeadas pelas tarefas que os estudantes

⁸ O conceito de pensamento teórico é aprofundado na terceira seção da pesquisa.

realizam, possamos ter condições de pensar a direção do ensino na relação com a aprendizagem, o desenvolvimento do pensamento e as operações racionais.

2.2 LEIS GERAIS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO

Nesta seção, abordamos o fenômeno do desenvolvimento humano vinculado às atividades humanas em geral na relação com a formação das funções psicológicas superiores (FPS), dentre elas: percepção, sensação, memória, atenção, pensamento, linguagem. Partimos do pressuposto de que a educação escolar é condição para a apropriação da cultura socialmente elaborada e mediada pelas significações sociais.

As leis gerais do desenvolvimento humano a que nos referimos neste trabalho são três: **a) o homem como o entrelaçamento entre os aspectos biológico e social para o desenvolvimento cultural; b) o trabalho como atividade especificamente humana para o desenvolvimento psíquico; e c) o homem se apropria dos conhecimentos e habilidades desenvolvidos histórica e socialmente.**

Martins (2013, p. 53) relata que os estudos de Vigotski⁹, Luria e Leontiev acerca do desenvolvimento das funções psicológicas superiores romperam com abordagens biologizantes e mecanicistas, entretanto, como explica a autora, tais pesquisas não deixam de reconhecer o cérebro e as concepções abstratas idealistas como parte dessas funções. Rigon *et al* (2010) citam a existência de diferentes explicações sobre o desenvolvimento do psiquismo humano e justificam que essa quantidade de vertentes decorre das diferentes abordagens filosóficas nas quais esses estudos se fundamentam.

Rubinstein e Sokolov (1960) descrevem que os fenômenos psíquicos como sensação, percepção, pensamento, sentimento e outros são uns dos grandes problemas da ciência, dada a infinidade de respostas direcionadas sobre o funcionamento destes fenômenos. Os autores apresentam duas vertentes que possuem direções opostas quanto à compreensão do psiquismo que são a filosofia idealista e a materialista.

A filosofia idealista, de acordo com Rubinstein e Sokolov (1960), parte da existência de um espírito que é independente da matéria, no qual se entende a atividade psíquica como a expressão de uma alma imaterial, incorpórea e imortal, em

⁹ No corpo do texto utilizamos a grafia “Vigotski” e, nos casos em que for citada uma das obras, será respeitada a grafia da fonte original.

que se “[...] interpretam os objetos e processos materiais exclusivamente como sensações e representações subjetivas ou como revelação misteriosa de um espírito absoluto, de uma vontade ou ideia universal”¹⁰ (RUBINSTEIN; SOKOLOV, 1960, p. 13). A concepção idealista do psiquismo tem suas raízes

[...] nos mais remotos tempos, quando os homens, esmagados pelas forças da natureza, não tem uma verdadeira noção sobre a estrutura e as funções de seu próprio corpo, e suponham que o pensamento, as sensações e os sonhos eram produto da ação de um ser sobrenatural, especial, alma ou espírito, que se instalava no homem ao nascer, o abandona temporalmente durante o sonho e se desprendia definitivamente ao morrer. (RUBINSTEIN; SOKOLOV, 1960, p. 13-14)

Com isso, constatamos que essas abordagens teóricas fundamentadas no idealismo compreendem os fenômenos psíquicos como algo fantasioso, que, como descreveram Rubinstein e Sokolov (1960), revelam a impotência do homem selvagem em relação à natureza. Contrária a essa concepção, a vertente materialista considera que os fenômenos psíquicos são derivados da matéria. Entretanto, os autores descrevem que, antes do surgimento do materialismo dialético, os materialistas tinham caráter simplista, pois, como afirmaram os autores, estes não conseguiram explicar o psiquismo como uma propriedade da matéria em dada etapa do desenvolvimento, que foi classificado como materialismo vulgar.

Para Rubinstein e Sokolov (1960) o materialismo atinge seu ponto alto quando são acrescentadas as ideias de Marx e Engels, sendo assim, incorporadas por superação, formando o materialismo histórico e dialético. Rubinstein e Solokov (1960), ao citarem Lenin, criticam a polarização entre materialidade e consciência, pois, na concepção deles, há:

[...] o material (os objetos e fenômenos da realidade) e o ideal (seu reflexo em forma de sensações, pensamentos etc.) se contrapõem efetivamente entre si. Agora bem, se tomarmos em conta o mecanismo fisiológico por qual a realidade se reflete no cérebro, vemos que a diferença entre o material e o ideal não tem um caráter absoluto, mas relativo, posto que as sensações, percepções, representações, pensamentos, sentimento, etc. são produto da **atividade de um órgão material, o cérebro, que transforma a energia da experimentação externa em um fato da consciência. O psíquico ou a consciência é inseparável da atividade cerebral e não pode existir com essas ideias “imateriais” ou “puras” de que**

¹⁰ Todas as traduções feitas nesta pesquisa são de responsabilidade do autor.

falam os idealistas, nem como uma “secreção cerebral” ao modo como concebem os materialistas vulgares. (RUBISNTEIN; SOKOLOV, 1960, p.15, grifos nosso)

Diante disso, os autores defendem que o Materialismo Histórico e Dialético parte da tese da materialidade do mundo, em que este se encontra em constante movimento. O movimento ao qual se referem não é o deslocamento de um ponto a outro, mas a transformação e o desenvolvimento de novas qualidades materiais. Destacam que o surgimento da humanidade tem como base a vida conjunta dos homens, aparecendo, também, como descrevem Rubinstein e Sokolov (1960), uma forma mais desenvolvida da atividade psíquica, a qual se nomeia consciência.

A consciência humana, socialmente condicionada, reflete a realidade por meio da linguagem. A linguagem fixa a experiência social da humanidade, a prática social e as ideias criadas pela sociedade. Tudo isto se transmite de uns homens a outros por meio da palavra, e assimilado por ele, se converte em regulador das suas atividades, infle em sua conduta e se desenvolve posteriormente no seio da sociedade. (RUBISNTEIN; SOKOLOV, 1960, p.15)

Assim, a consciência, como afirmam os autores, é socialmente condicionada. Ela é resultado da atividade cerebral e desenvolve-se por meio das condições sociais de vida. Rigon *et al* (2010, p. 15-16) afirmam que Marx compreende o humano como “[...] o resultado do entrelaçamento do aspecto individual, no sentido biológico como o social, no sentido cultural”. Desse modo, destacamos a primeira lei geral do desenvolvimento: **a) o homem como o entrelaçamento entre os aspectos biológico e social para o desenvolvimento cultural.** Sobre isso, Luria (1991a) descreve que “[...] a atividade consciente do homem **não está obrigatoriamente ligada a motivos biológicos**” (LURIA 1991a, p.71, grifo nosso). O autor explica que a atividade humana é regida por complexas necessidades, as quais são denominadas de superiores, que impulsionam o homem para a apropriação de novos conhecimentos.

Luria (1991a) expõe que a constituição do comportamento do animal é determinada pelas leis biológicas, em contraste, o comportamento do homem se subordina às condições sociais, de modo que este cria formas novas em relação a essa complexa realidade, que é mediada pelas condições de trabalho e possibilita novas formas para o desenvolvimento da atividade psíquica.

Engels (1876, s/p, grifos nosso) apresenta a tese de que “o trabalho [...] é a condição básica e fundamental de toda a vida humana. E em tal grau que, até certo ponto, **podemos afirmar que o trabalho criou o próprio homem**”. Nessa concepção sobre o desenvolvimento do homem, temos mais do que uma sucessão de fatos históricos sobre a constituição do *Homo Sapiens*, o autor defende que o surgimento do trabalho modificou os aspectos externos das relações entre os homens e, principalmente, os internos na composição da espécie humana. Este pressuposto se qualifica como a segunda lei geral do desenvolvimento: **b) o trabalho como atividade especificamente humana para o desenvolvimento psíquico.**

Encontramos, nos referenciais clássicos (MARX, 1984; ENGELS, 1876) do Materialismo Histórico e Dialético, o trabalho como atividade humana fundamental, considerado como ponto de diferença entre os seres humanos e os demais animais. Engels (1876, s/p.) salienta:

[...] só o que podem fazer os animais é utilizar a natureza e modificá-la pelo mero fato de sua presença nela. O homem, ao contrário, modifica a natureza e a obriga a servir-lhe, domina-a. E aí está, em última análise, a diferença essencial entre o homem e os demais animais, diferença que, mais uma vez, resulta do trabalho.

Com isso, podemos evidenciar como o trabalho coloca/ou o homem em movimento, ou seja, em atividade. Rigon *et al* (2010) descrevem que os pesquisadores bielorrussos utilizam o conceito de atividade como princípio nuclear para o estudo do desenvolvimento psíquico. Leontiev (2004, p. 70) destaca que “o aparecimento e o desenvolvimento do trabalho [...] acarretaram a transformação e a hominização do cérebro, dos órgãos de atividade externa e dos órgãos do sentido”. Um dos exemplos dados pelo autor é do desenvolvimento da mão - exemplo também utilizado por Engels (1876) - entende-se que esta parte do corpo só atingiu tal grau de desenvolvimento graças ao trabalho do homem sobre a natureza.

Os conhecimentos sobre a realidade circundante se fixam agora nas formas de atividade sensorial-objetal. Seu órgão principal foi, claro a mão com sua capacidade para o tato e para realizar muitos movimentos. Em interação com ela, os olhos e outros órgãos dos sentidos adquiriram a correspondente função de orientação no mundo objetal; começaram a assegurar a planificação e a regulação das complexas manipulações do homem com os objetos e meios de trabalho. (DAVÍDOV, 1988, p. 119)

Assim, criar e aprimorar instrumentos fazem do homem mais humano. Desse modo, o caráter principal do trabalho é a transformação tanto interna quanto externa do homem. Todavia, esse desenvolvimento não é inato, ou seja, o sujeito não nasce dotado de todos os conhecimentos já acumulados pela humanidade, de modo que:

[...] cada indivíduo aprende a ser um homem. O que a natureza lhe dá quando nasce não lhe basta para viver em sociedade. **É-lhe preciso ainda adquirir o que foi alcançado no decurso do desenvolvimento histórico da sociedade humana.** (LEONTIEV, 2004, p. 267, *grifos nosso*)

Esse é um dos fatores que diferencia a espécie humana dos demais animais. Luria (1991a, p.73) descreve que o comportamento dos animais acontece por duas fontes: “1) os programas hereditários de comportamento, jacentes no genótipo e 2) os resultados da experiência individual”. Contudo, a atividade consciente do homem tem uma terceira fonte, pois os conhecimentos e as habilidades humanas se formam por meio da “**assimilação da experiência de toda a humanidade**, acumulada no processo da história social e transmissível no processo de aprendizagem” (LURIA, 1991a, p.73, *grifos do autor*).

A partir desses pressupostos, temos, nessa terceira fonte, a lei geral de desenvolvimento que destacamos neste estudo: **c) o homem se apropria dos conhecimentos e habilidades desenvolvidos histórica e socialmente.** Leontiev (2004) expõe que esse processo de se tornar humano é sempre ativo, no sentido de estar em atividade.

Para se apropriar dos objetos ou dos fenômenos que são produto do desenvolvimento histórico, é necessário desenvolver em relação a eles uma atividade que reproduza, pela sua forma, os traços essenciais da atividade encarnada, acumulada no objeto. (LEONTIEV, 2004, p. 268)

Para esclarecer essa afirmação, Leontiev (2004) utiliza como exemplo a aquisição de um instrumento. O instrumento, para um símio, é diferente do ponto de vista do homem. O autor descreve que, quando um símio utiliza o instrumento, essa ação tem caráter apenas imediato, enquanto o homem, ao fazer uso do instrumento, mantém consigo as operações motoras e racionais fixadas no instrumento. Tal esclarecimento nos remete aos traços descritos por Luria (1991a), segundo o qual, o psiquismo dos animais transcorre por meio de situações imediatas.

A principal característica do processo de apropriação ou de 'aquisição' que descrevemos é, portanto, criar no homem aptidões novas, funções psíquicas novas. É nisto que diferencia do processo de aprendizagem dos animais. Enquanto este último é o resultado de uma adaptação individual do comportamento genérico a condições de existência complexas e mutantes, a assimilação no homem é um processo de reprodução, nas propriedades do indivíduo, das propriedades e aptidões historicamente formadas da espécie humana. (LEONTIEV, 2004, p. 270)

Assim, esse processo de reprodução acontece por meio da comunicação, sendo essa, portanto, condição para o desenvolvimento humano. Leontiev (2004, p. 272) escreve que

A comunicação, quer esta se efetue sob a sua forma exterior, inicial, de atividade em comum, quer sob a forma de comunicação verbal ou mesmo apenas mental, é a condição necessária e específica do desenvolvimento do homem na sociedade.

Essas são condições gerais para o aparecimento da consciência, como afirma Leontiev (2004), para o homem poder influir no mundo exterior e modificá-lo. Assim, “[...] o que os homens são está determinado por sua atividade, que está condicionada pelo nível já alcançado no desenvolvimento de seus meios e formas de organização” (LEONTIEV, 1984, p. 21). Desse modo, corroboramos Luria (1991a) ao apontar que as formas superiores da atividade consciente não podem ser classificadas como resultado da evolução natural do cérebro, pois são resultados da evolução histórico-social que é especificamente humana. O autor complementa que, para explicar o que é esse atributo típico do homem,

[...] é necessário **ir além dos limites do organismo e procurar-lhes as fontes não no recôndito da alma ou nas particularidades do cérebro mas na história social da humanidade**, nas formas de linguagem e trabalho social que se constituíram ao longo da história da sociedade e trouxeram para a vida tipos mais aperfeiçoados de comunicação e novas formas de atividade consciente. (LURIA, 1991a, p. 6, grifos do autor)

Assim, identificamos que um dos fundamentos basilares na Teoria Histórico-Cultural é que o homem é um ser social e, quando ausente da sociedade, não desenvolverá os traços que são resultantes do desenvolvimento humano. Portanto, a atividade consciente do homem não é produto de um desenvolvimento natural, mas

“[...] resultado de novas formas histórico-sociais de atividade-trabalho”, como descreveu Luria (1991a, p. 77).

A atividade consciente é, portanto, um reflexo da realidade objetiva, já que, por meio da atividade cerebral, se reflete no homem a realidade objetiva em forma de sensações, percepções, representações, pensamento etc. Rubisntein e Sokolov (1960) descrevem que a atividade consciente é fundamental para a humanidade, pois, como já dito, reflete a realidade objetiva, e este reflexo pode ser orientado para determinado fim.

A atividade psíquica do homem, que por sua origem e funcionamento é uma atividade de caráter refletido, uma atividade nervosa superior, é por seu conteúdo um reflexo da realidade objetiva, que se acha condicionado pelas particularidades de sua vida e seu trabalho e, em primeiro lugar, pelas condições da vida da sociedade a qual o homem pertence. (RUBISNTEIN; SOKOLOV, 1960, p. 24, grifos dos autores)

Na mesma direção, Vigotski (2018, p. 90) afirma que o “[...] meio é a fonte de desenvolvimento dessas características e qualidades especificamente humanas [...]”, assim, este se estende para além dos fatores da hereditariedade, ou seja, não se limita à estrutura biológica como os demais animais, como temos destacado nesta seção. Em síntese, o pressuposto que fundamenta os estudos da psicologia soviética é a ideia de desenvolvimento, segundo a qual, as funções psicológicas superiores (sensação, percepção, memória, pensamento etc.) não são naturais, mas resultado de um longo caminho da humanidade. Considerando que, para pensar a organização do ensino, é fundamental compreender o significado e o processo de formação das funções psicológicas superiores, assim, dedicaremos o próximo item para aprofundar essa discussão.

2.1.1. As funções psicológicas superiores

Ao reconhecer que o homem, para se tornar humano, desenvolve e aprimora funções psicológicas superiores, organizamos este tópico, a fim de situar o leitor acerca de quais são essas funções e como se desenvolvem. Luria (1981), ao sintetizar as contribuições de Vigotsky, assentou-se na ideia de que todas as principais atividades mentais resultam do desenvolvimento da sociedade e que “[...] durante o

transcurso do dito desenvolvimento surgem novos sistemas funcionais cuja origem não deve buscar-se na profundidade da mente, mas nas formas de relação que a criança já tem com o mundo” (LURIA, 1981, p.12, grifos do autor), esses sistemas funcionais são os modos de comportamentos complexos. Martins (2013) ao descrever os estudos de Vigotski acerca das funções psicológicas superiores¹¹, afirma que o pesquisador bielorrusso teve como eixo central em sua investigação a natureza social dos processos psíquicos.

Nos estudos de Martins (2013), encontramos a justificativa do “porquê” de esses modos de comportamento serem classificados como superiores. Na obra vigotskiana, há a distinção entre funções psicológicas elementares e funções psicológicas superiores, de modo que as primeiras se referem às funções de base biológica, tais como a maturação sexual e crescimento dos dentes, já as funções superiores trata-se daquelas que tornam o homem humano, podendo controlar sua conduta. Entretanto, a divisão entre essas funções não se limita apenas a esse fato, Martins (2013) expõe que reduzir a compreensão de funções elementares e superiores resultaria em uma dicotomia lógico-formal.

É no plano da unidade dialética entre os fatores determinantes do desenvolvimento que se delineia o problema das referidas funções. Para Vigotski o comportamento humano complexo resulta da dialética entre dois processos distintos de desenvolvimento. Por um lado, é resultante de um processo biológico de evolução que conduziu ao aparecimento da espécie homo sapiens e, por outro, um processo de desenvolvimento histórico graças ao qual o homem primitivo se converteu em ser culturalizado. Se a separação entre esses processos esteve presente na filogênese, ontogeneticamente eles aparecem unidos formando, por seu entrelaçamento, um todo único. (MARTINS, 2013, p. 119)

Assim, reconhecemos que não há polarização entre as funções psicológicas, mas um processo dialético no qual as funções elementares são incorporadas por superação em relação às funções psicológicas superiores quando o sujeito se apropria da cultura produzida historicamente.

¹¹ Martins (2013), ao abordar a pesquisa de Vigotski (1995), descreve que o autor trata sobre o tema com diferentes nomenclaturas: “[...] complexas formas culturais de comportamento, formas complexas e superiores de comportamento, processos complexos, formas complexas ou culturais de comportamento, forma superior e complexa de reação, estruturas superiores, estruturas complexas, estruturas culturalmente formadas, estruturas de tipo superior e formas superiores de conduta” (MARTINS, 2013, p. 110).

Para Vigotski (2018, p. 91, grifo do autor), as funções psicológicas superiores são “[...] **as características superiores específicas do homem, surgem inicialmente como formas de comportamento coletivo [...] como formas de colaboração com outras pessoas. Somente depois elas se tornam funções internas individuais [...]**”. Com isso, observamos que essas capacidades superiores têm sua origem e desenvolvimento no convívio social. Todavia, a que funções o autor se refere? Encontramos, em Smirnov *et al.* (1960), que são a sensação; a percepção; a atenção; a memória; o pensamento; a linguagem dentre outras¹². A seguir, discorreremos sobre estas funções psicológicas superiores abordadas em nossa investigação.

2.1.1.1 Sensação

Sobre a *sensação*, Sokolov (1960, p. 95, grifos do autor) a classifica como “[...] **reflexo das qualidades isoladas dos objetos e fenômenos do mundo material que atuam diretamente sobre os órgãos dos sentidos**”. O autor aponta que por meio das sensações tomamos conhecimento dos elementos qualitativos do mundo objetivo. Na mesma direção, Luria (1979a) afirma que

As sensações permitem ao homem perceber os sinais e refletir as propriedades e os indícios dos objetos do mundo exterior e dos estados do organismo. Elas ligam o homem ao mundo exterior e tanto representam a fonte principal do conhecimento quanto a condição fundamental do desenvolvimento psíquico do indivíduo. (LURIA, 1979a, p. 2)

O núcleo dessa função – como as demais também – está nos órgãos dos sentidos, que são as formas de captação dos homens como: a audição, a visão, o tato, o olfato e o paladar. Luria (1979a, p. 4) descreve que esses órgãos dos sentidos são fruto de uma evolução histórica, em que “[...] formaram-se órgãos especiais de percepção (órgãos dos sentidos ou receptores) que se especializaram em refletir tipos especiais de formas objetivamente existentes de movimento da matéria”. Sokolov (1960) afirma que a teoria materialista dialética das sensações se inicia com o que é captado sensorialmente pelos órgãos dos sentidos, isso o leva a considerar que “a

¹² Os autores destacam outras funções psicológicas superiores, por exemplo, a imaginação. Contudo, estas e outras não são destacadas na dissertação, por não serem explicitadas nos dados empíricos.

sensação é o resultado da influência da matéria sobre os órgãos dos sentidos” (SOKOLOV, 1960, p.95).

O autor destaca que as sensações são a primeira forma de conhecimento do mundo objetivo, classificando-se como uma representação subjetiva da realidade objetiva. Martins (2013), apoiada nos estudos de Luria (1991a), aponta para a existência de três grandes categorias de sensações, pois, há nesta função o princípio para sua complexidade, segundo o qual, a distância de sua caracterização é simplesmente biológica: interoceptivas, proprioceptivas e exteroceptivas (intermodais e os tipos não específicos).

Quadro 1: Categorização dos grupos das sensações

INTEROCEPTIVAS	PROPRIOCEPTIVAS	EXTEROCEPTIVAS	
<p>“reúnem os sinais que nos chegam do meio interior do organismo e garantem a regulação das inclinações elementares.” (LURIA, 1979a, p. 9).</p> <p>“[...] têm seus receptores nos tecidos dos órgãos, fazendo chegar às zonas corticais de elaboração as excitações provenientes das paredes do intestino” (MARTINS, 2013, p. 123).</p> <p>“[...] abarcam informações subcorticais do tálamo bem como formações do sistema límbico.” (MARTINS, 2013, p. 123).</p> <p>“[...] as sensações interoceptivas estão entre as formas menos conscientes e mais difusas e sempre conservam sua semelhança com os estados emocionais.” (LURIA, 1979, p. 10)</p>	<p>“garantem a informação sobre o corpo no espaço e a posição do aparelho de apoio e movimento, assegurando a regulação dos nossos movimentos” (LURIA, 1979a, p. 9).</p> <p>“[...] resultam as informações acerca da posição do corpo no espaço e, sobretudo, dos movimentos requeridos à execução das ações, tonando indispensáveis à regulação dos mesmos” (MARTINS, 2013, p. 124).</p> <p>“[...] receptores localizam-se nos músculos, tendões e ligamentos [...]” (MARTINS, 2013, p. 124).</p>	<p>“[...] asseguram a recepção de sinais do mundo exterior, criando a base do nosso comportamento consciente.” (LURIA, 1979a, p. 9)</p> <p>“[...] representam o maior grupo sensorial, sendo responsáveis por fazer chegar ao organismo as informações precedentes do meio exterior e desempenhando um importante papel nos domínios que conquista sobre ele.” (MARTINS, 2013, p. 124).</p> <p>Sensações de contato: tato e paladar.</p> <p>Sensações de distância: o olfato, a audição e a visão.</p>	<p>Intermodais: sensações mistas.</p> <p>“São exemplos deste tipo de sensação a percepção do som pelos surdos por meio da sensibilidade vibrátil (captada pelos ossos do crânio e membros)” (MARTINS, 2013, p. 125)</p> <p>Não específicas: “[...] são aquelas sobre as quais os conhecimentos disponíveis ainda não estão suficientemente elaborados [...]” (MARTINS, 2013, p. 125). Exemplo: sentido de distância e fotos sensibilidade da pele.</p>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Luria (1979a) e Martins (2013).

O que descrevemos sobre sensações, até então, consiste nos reflexos mais elementares do mundo exterior e do interior. Todavia, como afirmou Luria (1979a, p. 28), “[...] os processos reais de reflexo humano vão muito além dos limites das formas mais elementares”. Assim, passamos a retratar a atividade perceptiva humana, que consiste na forma de se captar a realidade sensorial, interligando-se mais de uma modalidade dos órgãos dos sentidos.

2.1.1.2 Percepção

No que diz respeito à *percepção*, encontramos em Sokolov (1960, p. 114) que se trata do agrupamento de qualidades dos objetos e fenômenos que age diretamente sobre os órgãos dos sentidos. O autor expõe que a percepção – semelhante às sensações – resulta do “[...] reflexo das qualidades isoladas dos objetos (cor, odor, calor ou frio), as percepções são representações do conjunto e das relações mútuas destas qualidades” (SOKOLOV, 1960, p. 144).

Luria (1979a) descreve que “[...] a percepção plena de um objeto surge como **resultado de um complexo trabalho de análises e síntese, [...] combinando** os detalhes percebidos num **todo apreendido**” (LURIA, 1979a, p. 40, grifos do autor), entretanto, afirmamos que a percepção é uma soma de sensações que se interligam. Luria (1979a, p. 38 grifos do autor) descreve que esse processo é complexo, e decorre do “[...] **trabalho conjunto dos órgãos dos sentidos, na síntese das sensações isoladas** e nos complexos sistemas de conjuntos”. Para Luria (1979a), seria errôneo entender percepção como a junção de sensações isoladas. Mas,

Esse processo requer que se discriminem do conjunto de indícios¹³ atuantes (cor, forma, propriedades táteis, peso, sabor, etc.) os **indícios básicos determinantes** com a abstração simultânea de indícios inexistentes. Requer a **unificação** do grupo dos principais indícios percebidos e despercebidos com os conhecimentos anteriores do objeto. Se no processo dessa comparação a hipótese do objeto proposto coincidir com a informação que chega, ocorrerá a **identificação** do objeto e o processo de percepção deste se concluirá; e como resultado dessa comparação não ocorrer a coincidência da hipótese com a informação que realmente chega ao sujeito, a procura da solução adequada continuará enquanto o sujeito não encontra-la, noutros termos, enquanto ele não identificar o objeto ou não incluí-lo em determinada categoria. (LURIA, 1979a, p. 39, grifos do autor)

¹³ Entendemos por indícios as características dos objetos e fenômenos.

Desse modo, observamos que a percepção necessita de conhecimentos anteriores aos objetos. Sobre isso, Sokolov (1960) descreve que a percepção se complementa e se aperfeiçoa com os elementos da experiência. Encontramos, em Luria (1979a), uma caracterização de quatro traços peculiares da percepção que foram sintetizados no Quadro 2.

Quadro 2: Traços da percepção

Caráter da percepção	Descrição retirada de Luria (1979a)
Ativo e Imediato	“[...] a percepção do homem é mediada pelos seus conhecimentos anteriores, decorrentes da experiência anterior e constitui uma complexa atividade de análise e síntese que compreende a criação da hipótese do caráter do objeto perceptível e a decisão acerca da correspondência do objeto perceptível a essa hipótese.” (p.41)
Material e Genético	“[...] o homem percebe não só o conjunto de indícios que lhe chegam, mas também analisa esse conjunto como um objeto determinado, não se limitando a estabelecer os traços indicadores desse objeto, mas sempre atribuindo-o a certa categoria.” (p.42)
Constância e Correção	“A experiência com objetos nos dá uma informação bastante precisa das propriedades fundamentais; sabemos que o prato redondo, que a caixa de fósforos é retangular, que o lírio é branco, o rato é pequeno e o cavalo é grande.” (p.42) “Esse conhecimento anterior do objeto incorpora-se à percepção direta e torna esta mais constante e mais correta (ortoscópica); compreende certa correção as peculiaridades que a percepção pode adquirir em condições variáveis.” (p.42)
Móvel e Dirigível	O processo de atividade perceptiva é sempre determinado pela tarefa que se coloca diante do sujeito. (p. 42)

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Luria (1979a, p. 41-42)

Essas são as particularidades gerais da FPS percepção, na sequência trazemos para discussão o processo de atenção, o qual Luria (1979a) considera uma das funções mais importantes da atividade consciente da espécie humana.

2.1.1.3 Atenção

Nos estudos de Luria (1979b; 1981), Smirnov e Gonobolin (1960), verificamos que inúmeros estímulos atuam constantemente sobre os indivíduos, entretanto os autores afirmam que somente nos atemos àqueles os quais consideramos importantes ou fortes. Luria (1979b) descreve que, em toda atividade organizada proveniente dos seres humanos, existe um grau de direção e seletividade, com isso,

define-se o caráter de direção e seletividade dos processos mentais, o que se denomina de *atenção*.

Se não houvesse seletividade, a quantidade de informação não selecionada seria tão desorganizada e grande que nenhuma atividade se tornaria possível. Se não houvesse inibição de todas as associações que afloram descontroladamente, seria inacessível o pensamento organizado, voltado para a solução dos problemas colocados diante do homem. (LURIA, 1979b, p. 1-2)

Martins (2013) alega que a atenção contribui para a percepção como a percepção contribui para atenção, ao ponto que esta torna aquela consciente. Nas palavras da autora,

A atenção é uma das formas pelas quais a percepção se torna consciente, compreendendo, pois, a seleção de dados estímulos, a inibição de seus concorrentes e a retenção da imagem selecionada na consciência. Essa função, ao elevar o nível de atividade sensorial, cognitiva e motora – isto é, por sua participação em outras funções, a exemplo do pensamento, da memória, da imaginação, dos afetos, dentre outras –, abre as possibilidades para o comportamento orientado por fins específicos. Ou seja, orienta programas seletivos da ação ao destacar racionalmente dadas propriedade percebidas e abstrair outras (MARTINS, 2013, p. 143)

Assim, compreendemos a atenção como uma função psicológica superior que contribui para as demais funções do comportamento humano. Isso em razão de seu caráter direcional e a seletividade dos processos mentais, como discorreu Luria (1981). O autor descreve que seus estudos estão embasados a partir das pesquisas de Vigotski, em que se reconhece a atenção como um ato social, e esse fator difere-se essencialmente das abordagens que classificam a atenção voluntária como de origem biológica. Destarte, nos estudos da Teoria Histórico-Cultural, esta função psicológica superior não se limita à maturação biológica, mas amplia sua concepção nas “[...] formas de atividade criadas na criança durante as suas relações com os adultos, na organização desta complexa regulação da atividade mental seletiva” (LURIA, 1981, p. 228)

Luria (1979b) define os fatores da atenção do homem em dois grupos: o primeiro caracterizado pelos estímulos externos e o segundo destinado à atividade do sujeito. O primeiro grupo é exteriormente perceptível pelos sujeitos por meio dos órgãos dos sentidos. O primeiro fator deste grupo consiste na intensidade – ou força

– do estímulo, o segundo fator deste grupo refere-se à novidade contida no estímulo ou à diferença deste para com os outros estímulos externos.

O segundo é destinado à atividade do próprio sujeito, e, de acordo com Luria (1979b, p.4, grifos do autor), neste grupo de fatores residem fundamentalmente as influências “[...] exercidas pelas *necessidades, os interesses e os objetivos* do sujeito sobre a sua percepção e os processos de sua atividade”. Adiante, o autor afirma que o entendimento da estrutura da atividade¹⁴ humana é fundamental para a compreensão dos fatores que dirigem a atenção dos indivíduos.

O autor exemplifica essa afirmação ao retratar as ações e operações, cujo grau de automação presente regula o foco da atenção, isso, porque, como é pontuado por Luria (1979b), a tarefa geral é que orienta o objeto da atenção do homem.

O processo de automatização da atividade leva a que certas ações, que chamavam a atenção, se convertam em operações automáticas e a atenção do homem comece a deslocar-se para os objetivos finais, deixando de ser atraída por operações costumeiras bem consolidadas. É quase fundamental o fato de que a orientação da atenção se encontra em dependência direta do êxito ou do insucesso da atividade. (LURIA, 1979b, p. 6)

Assim, a atenção integra o rol de FPS como a responsável pelo controle, isto é, um mecanismo de controle da “[...] ‘ação aceptora’: ela assegura os sinais indicadores de que o problema ainda não foi resolvido, a ação ainda não terminou e são justamente esses sinais inversos que motivam o sujeito a continuar trabalhando ativamente” (LURIA, 1979b, p. 6). Com isso, verificamos que a atenção é determinada pela atividade, a qual reflete o processo que está inserido e serve como mecanismo de controle. Smirnov e Gonobolin (1960) descrevem as particularidades da atenção:

- A) A concentração da atenção está determinada pela seleção de um círculo limitado de objetos ao qual ela está dirigida;**
- B) A intensidade da atenção se caracteriza pelo grau de direção para os objetos dados e a abstração simultânea de todos os demais;**
- C) A distribuição da atenção é o estado correspondente a ação simultânea de duas ou várias ações;**
- D) A constância de atenção se determina por uma fixação prolongada sobre algo;**
- E) É necessário diferenciar da distração a mudança ou passagem da atenção a outra atividade dependente de uma nova tarefa;**

¹⁴ Necessidades, Motivos, Conteúdo, Objeto, Ações e Operações.

F) A distração é o oposto da atenção. (SMIRNOV; GONOBOLIN, 1960, p. 186-192, grifos dos autores).

A primeira afirma que **“A) A concentração da atenção está determinada pela seleção de um círculo limitado de objetos ao qual ela está dirigida”** (SMIRNOV; GONOBOLIN, 1960, p. 188, grifo dos autores). Assim, os autores pontuam que, quanto mais reduzido for esse círculo de objetos, mais concentrada é a atenção. Essa particularidade da atenção está relacionada à ideia de volume de atenção. Smirnov e Gonobolin (1960, p. 186, grifo dos autores) defendem que este **“[...] volume da atenção depende das particularidades dos objetos percebidos e de caráter e fins da atividade do sujeito”**.

A próxima das particularidades da atenção refere-se à **“B) intensidade da atenção se caracteriza pelo grau de direção para os objetos dados e a abstração simultânea de todos os demais”** (SMIRNOV; GONOBOLIN, 1960, p. 187, grifo dos autores). Sobre isso, os autores afirmam que essa é a manifestação mais evidente do que se caracteriza por atenção, pois, quando o sujeito está com a atenção intensa, não vê e não escuta o que ocorre ao seu redor. De acordo com os autores, concentração – particularidade A – e sua intensidade, acima descritas, estão estreitamente relacionadas entre si. Quanto menor a quantidade de estímulos, maiores serão as possibilidades de atenção a eles, e o contrário também ocorre, quanto maior a quantidade de objetos que abarcam a atenção, mais difícil será alcançar a intensidade da atenção (SMIRNOV; GONOBOLIN, 1960).

A terceira particularidade da atenção refere-se à distribuição da atenção para duas ou mais tarefas. Isto é **“C) A distribuição da atenção é o estado correspondente a ação simultânea de duas ou várias ações”** (SMIRNOV; GONOBOLIN, 1960, p. 188, grifo dos autores). Um dos exemplos descritos é quando o professor faz a exposição de um material e, ao mesmo tempo, observa o comportamento dos estudantes. Mediante esse exemplo, os pesquisadores afirmam que apenas uma das ações efetua-se plena na consciência e as demais ocorrem como um reflexo incompleto. Essa é a afirmação posta em relação com o exemplo elencado por Sminov e Gonobolin (1960, p. 188):

Quando o professor explica uma lição, e ao mesmo tempo observa a conduta dos alunos, está concentrado no que ele expõe, e da conduta dos alunos percebe somente aquilo que serve de sinal de seu

cansaço, de que não tem compreendido as explicações ou de que alteraram a disciplina.

Assim, a atenção ocorre plenamente na consciência em uma das ações, e as demais ações resumem-se a reflexos incompletos. Essa possibilidade de distribuição da atenção provém do conhecimento do sujeito acerca das ações que realiza, o que aproxima esse fato ao exemplo. Podemos dizer que, quando o professor conhece bem o conteúdo da disciplina, planeja suas aulas, e, conhece as ações que realizará na aula, pode, por seu domínio, distribuir a atenção a outros elementos, como ao comportamento dos alunos para com a aula e se aparentemente estão compreendendo o conteúdo.

Após essa característica sobre a atenção, Smirnov e Gonobolin (1960, p. 189, grifo dos autores) discorrem sobre a quarta particularidade desta FPS: “D) **A constância de atenção se determina por uma fixação prolongada sobre algo**”. Deste modo, a duração da atenção está relacionada com o tempo, mas não se limitam em afirmar que a atenção estará dirigida a um objeto ou fenômeno durante todo o tempo. Com isso, Smirnov e Gonobolin (1960) explicam o objeto das ações e que as próprias ações podem alterar-se, todavia a direção geral da atividade deve permanecer.

Assim, definem como atenção constante quando um sujeito está fixado por muito tempo em determinado assunto e submetido a tarefas. Os autores demonstram a manifestação dessa particularidade quando um escolar está imerso constantemente em leitura, escrita ou na resolução de problemas matemáticos, com os objetos e as ações podendo mudar, entretanto a direção geral está determinada pelas tarefas que realizará. Em complemento a esse fato, Smirnov e Gonobolin (1960) pontuam que é condição para mantermos atenção as impressões que recebemos e a variedade de ações que executamos.

É difícil manter a atenção durante longo tempo sobre uma mesma coisa. Se há uma mudança de objetos ou de ações que se efetuam, a atenção se conserva durante muito tempo a nível alto. **Para conservar a atenção durante muito tempo sobre uma mesma coisa é necessário descobrir nela novos detalhes, abordar distintos problemas, executar diferentes ações, ainda que tudo isto esteja submetido ao fim geral que se persegue.** (SMIRNOV; GONOBOLIN, 1960, p. 190, grifo nosso)

Dessa maneira, quando a finalidade é conservar a atenção, devem ser promovidas novas tarefas. Os autores apontam a distração como fenômeno oposto à constância da atenção, no qual a distração ocorre mediante o caráter dos estímulos acessórios e sua relação com o objeto geral da atenção, pois nem todos os estímulos ocasionam distração, mas a falta de estímulos exteriores pode causá-la.

Os autores elencam a quinta particularidade da atenção: “E) É necessário diferenciar da distração **a mudança ou passagem da atenção a outra atividade dependente de uma nova tarefa**” (SMIRNOV; GONOBOLIN, 1960, p. 188, grifo dos autores). Neste sentido, a mudança da atenção ocorre intencionalmente por se considerar que já foi realizado o trabalho anterior ou por se julgar o novo mais importante e/ou interessante. Porém, na distração, altera-se a atividade realizada em razão dos estímulos externos.

Por fim, os autores discorrem sobre a sexta particularidade da atenção: “F) **A distração é o oposto da atenção**” (SMIRNOV; GONOBOLIN, 1960, p. 192, grifo dos autores), fenômeno este que consiste no estado no qual o sujeito não consegue manter a atenção intensa e prolongada em algo, pois, em todo momento, encontra-se distraído com estímulos acessórios e constantemente passa de um objeto a outro. E isso “[...] se caracteriza por uma desorganização completa da atividade, aparece com muita frequência nos casos de exaustão” (SMIRNOV; GONOBOLIN, 1960, p. 192).

Tendo destacado as particularidades sobre a atenção, momento em que identificamos sua relação com as demais FPS e como órgão funcional de controle da conduta, no próximo tópico exporemos outra função psicológica fundamental como a atenção ao processo de escolarização.

2.1.1.4 Memória

Como as demais FPS, a *memória* se configura como reflexo subjetivo da realidade objetiva. Luria (1979b) descreve que esta função se destacou como um dos marcos centrais dos estudos da psicologia. Compreende-se como memória o “[...] **o registro, a conservação e a reprodução dos vestígios da experiência anterior**” (LURIA, 1979b, p. 39, grifos do autor). Em razão desse registro, compreendemos que a conservação e a reprodução se iniciam nos processos de sensação e percepção, e a possibilidade de serem manifestados novamente ocorre por meio da memória

quando os objetos e fenômenos da realidade objetiva não estão atuando mais sobre os órgãos dos sentidos (SOKOLOV, 1960).

O autor afirma que, para que exista a recordação de um objeto ou fenômeno da realidade, é fundamental que “[...] se tenha fixado na memória, isto é, que tenha formado conexões temporais firmes, capaz de atualizar-se (reestabelecer-se ou avivar-se) no futuro” (SOKOLOV, 1960, p. 40). Contudo, salienta que a recordação não é a única forma de verificação da fixação manifestada pela memória, há, também, o reconhecimento do que foi percebido.

Quadro 3: Processos da memória

	Recordação	Reconhecimento
Condição para manifestação	“[...] algo que se produz quando as conexões se reestabelecem sem que o estímulo atue pela segunda vez.”	“[...] as conexões anteriores se atualizam por influência do estímulo que as motivou, quando esta atua novamente. [...]”
Exemplo	“[...] se recorda a imagem de uma pessoa conhecida que agora não existe, ou uma melodia conhecida quando neste momento não se vê.”	“[...] reconhecemos pessoas ou lugares conhecidos anteriormente quando os vemos novamente; reconhecemos melodias já antes escutadas, quando as ouvimos novamente.”

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Sokolov (1960, p. 201).

Sokolov (1960), ao descrever os modos de manifestação da memória, afirma que estes estão relacionados entre si. Com isso, compreendemos que a memória é o reflexo do passado e constatamos que seu reflexo decorre mediante conexões temporais firmes, ou seja, a fixação na memória, e que a sua manifestação no futuro se dará mediante o reconhecimento e a recordação dos objetos ou fenômenos da realidade.

A memória tem uma significação extraordinária para a vida e para a atividade humana. Graças a fixação na memória se acumula experiência, e a recordação e o reconhecimento tornam possível utilizá-las na atividade posterior. A experiência se conserva na memória. Isto significa que em condições determinadas se recorda ou se reconhece que havia sucedido antes. **Sem conservar a experiência passada, o sujeito não reconheceria os objetos que o rodeia, não poderia representá-los nem pensar sobre eles quando não estão presentes; portanto, não poderiam orientar-se no meio que o rodeia. Sem fixar a experiência na memória não é possível nenhum ensino, nenhum desenvolvimento intelectual e nem prático.** (SOKOLOV, 1960, p. 202, grifos nosso)

Dessa maneira, identificamos o quanto é fundamental para o homem tornar-se humano o desenvolvimento da memória. Os processos da memória que afirmamos serem relacionados entre si são possíveis mediante o que Sokolov (1960), por meio de seus estudos baseados em Pavlov, denomina de associações. Assim, Sokolov (1960) apresenta três tipos de associações: contiguidade, semelhança; e contraste.

Quadro 4: Tipos de associação

Contiguidade	Semelhança	Contraste
“Em todos os casos a percepção, representação ou pensamento de um objeto ou fenômeno arrasta consigo a recordação de outros objetos ou fenômenos contíguos com ele no tempo ou no espaço.” (p. 202)	“[...] tem lugar quando os objetos e fenômenos ou os pensamentos sobre eles atualizam a recordação de algo parecido.” (p. 202)	“Se associam por <i>contrates</i> fenômenos muito diferentes, o ruído e o silêncio, o branco e o preto o alto e o baixo, etc.” (p. 202, grifo do autor)

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Sokolov (1960, p. 202)

Sokolov (1960) descreve que as associações de contiguidade são mais simples e as de semelhança e contraste são mais complicadas. Além dessas associações, o autor chama a atenção para a existência de mais associações que refletem relações mais complexas que as elementares, como a associação de causa e efeito, a qual tem sua origem no processo de pensamento como resultado de abstrações. Assim, as associações configuram-se como o modo pelo qual recordamos e fixamos na memória os objetos e fenômenos da realidade objetiva.

O autor sintetiza as características gerais da memória afirmando que, assim como os demais fenômenos do psiquismo, a memória está relacionada com as demais particularidades da personalidade e que sua constituição decorre das condições de vida e trabalho. Nas palavras do autor,

O que se fixa na memória é o que se recorda, a rapidez que se fixa, a seguridade com que se guarda nela e na facilidade com o que se recordar e reconhece, dependem em grande parte dos interesses e necessidades do sujeito, de seus costumes e tendências, do que é considerando importante e valioso, da atitude que tem para os objetos e fenômenos da realidade, de todas as particularidades da personalidade. (SOKOLOV, 1960, p. 204)

Portanto, esses fatores elencados são o que determinam, de maneira singular, o conteúdo e o caráter aos quais a memória se fixa e dos quais se recorda. Tendo discutido acerca das características gerais da memória, destinamo-nos ao estudo de

outra FPS, que é a linguagem. Esta que, de acordo com Sokolov (1960), tem estreita relação com a memória, visto que é por meio da linguagem que se tornam possíveis a fixação, recordação e reconhecimento dos objetos e fenômenos da realidade objetiva.

As palavras permitem fixar os objetos da memória de uma maneira generalizada, já que cada palavra tem uma significação mais ou menos geral. As palavras permitem fixar na memória e recordar a experiência social, a experiência de outras pessoas, que sempre chegam em forma de palavras. A palavra é indispensável para transformar os processos de memória, de impressões e recordações diretas, em uma atividade seletiva, com o fim determinado, complicada e submetida a determinadas tarefas concretas e incluindo distintas operações mentais (comparação, classificação, generalização). (SOKOLOV, 1960, p. 204)

Por fim, concebemos a palavra como traço fundamental da memória humana, no qual distingue-se como o conteúdo para a fixação, recordação e reconhecimento da memória.

2.1.1.5 Linguagem

Sobre a *linguagem*, constatamos, em Rubinstein (1973, p. 10), que “mediante a linguagem a consciência de um indivíduo torna-se acessível ao outro”, de modo que, perante a incorporação das relações práticas, ou seja, valendo-se da linguagem, o indivíduo penetra na consciência do outro. Luria (2005, p. 110), ao tratar do papel desta função psicológica no desenvolvimento psíquico, aponta que “o homem assimila a linguagem oral e graças a ela pode assimilar a experiência do gênero humano, construída através de milhares de anos de história”. Ao apropriar-se deste instrumento, desenvolve o que, em sua concepção, é uma das principais funções da linguagem: a generalização. Luria (1991b) afirma que o pensamento é mediado pela linguagem e permite

[...] discriminar os elementos mais importantes da realidade, relacionar a uma categoria os objetos e fenômenos que, na percepção imediata, podem parecer diferentes, identificar aqueles fenômenos que, apesar da semelhança exterior, pertencem a diversos campos da realidade; ele permite elaborar conceitos abstratos e fazer conclusões lógicas, que ultrapassam os limites da percepção sensorial; permite realizar os processos de raciocínio lógico e no processo deste raciocínio descobrir as leis dos fenômenos que são inacessíveis à experiência

imediatamente; permite refletir a realidade de maneira imediatamente bem mais profunda que a percepção sensorial imediata e coloca a atividade consciente do homem numa altura incomensurável com o comportamento do animal. (LURIA, 1991b, p. 17-18)

Nessa mesma direção, Leontiev (2005, p. 72) afirma que o aprendizado da linguagem é exigência para o desenvolvimento mental, porque “[...] o conteúdo da experiência histórica do homem, a experiência histórico-social, não está consolidada somente nas coisas materiais; está generalizada e reflete de forma verbal na linguagem”, e, desse modo, a criança assimila o conhecimento humano e os conceitos sobre o mundo circundante.

Rubinstein (1974, p. 24) expõe a existência de diferentes tipos de linguagem: “[...] a linguagem dos gestos e a dos sons; a linguagem escrita e linguagem verbal; a linguagem interna e a externa”. De certa forma, todas estão intimamente ligadas ao pensamento. Elaboramos o quadro síntese, na tentativa de expor como o autor caracteriza os tipos de linguagem.

Quadro 5: Síntese sobre os tipos de linguagem

TIPOS DE LINGUAGEM	CARACTERÍSTICAS
GESTOS	“Proporciona uma força particular expressiva ou inclusive conferir novo colorido ao conteúdo significativo da dicção verbal.” (p. 24); “Pouco apropriada para a transmissão de conteúdos abstratos” (p. 24);
SONS	“Tem como premissa uma evolução superior do pensamento” (p. 25); Composto pelos órgãos fonéticos (os pulmões, a laringe, as cavidades aéreas). “[...] o pensamento abstrato mais generalizado necessita da linguagem fonética para expressar-se” (p. 25).
ESCRITA	“[...] não é apenas uma tradução alfabética da linguagem falada” (p. 26). “[...] é uma linguagem comercial ou científica” (p. 27). “[...] usa-se frequentemente na comunicação de um conteúdo mais abstrato”. (p. 27) “[...] uma estrutura do discurso superiormente desenvolvida, outra forma de exposição do conteúdo do pensamento. Nas exposições escritas devem exprimir-se diretamente todos os pensamentos essenciais.” (p.27). “[...] garante a continuidade histórica necessária à evolução do pensamento teórico.” (p. 28).
VERBAL	“[...] utilizada mais frequentemente como linguagem usual, na conversação” (p. 26-27). “[...] surge, a maior parte das vezes, na vivência direta.” (p. 27).
INTERNA	[...] não se destina ao outro. (p. 30)

	[...] possui caráter conceitual. (p. 30) [...] forma de trabalho interno. (p. 30) “[...] está, com frequência, muito carregada emocionalmente.” (p. 31).
EXTERNA	[...] falada de viva voz. (p. 30) “[...] decorre de condições diferentes e fica sujeita por isso a certas transformações.” (p. 30).

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Rubinstein (1974, p. 24-30).

O modo pelo qual optamos em dispor o quadro foi para elencarmos, de maneira didática, o que é descrito por Rubinstein (1974). O autor afirma, ainda, que todas as linguagens têm caráter social e estão interligadas. Quando se refere ao caso específico da linguagem verbal e linguagem escrita, salienta que as suas particularidades devem unir-se.

Vygotski (2000), ao tratar da história do desenvolvimento das funções psicológicas superiores, afirma que isso foi um desafio, visto que se tratava de uma área pouco explorada e que as investigações desenvolvidas até então – no período em que escreveu – eram consideradas pelo autor ambíguas e confusas. Vygotski (2000) traz, em sua pesquisa, os estudos que o precederam sobre o desenvolvimento das funções psíquicas, em que classifica a concepção tradicional da seguinte forma:

[...] errônea e unilateral porque é incapaz de considerar estes fatos [dados acumulados durante decênios] como fatos do desenvolvimento histórico, porque os acusa unilateralmente como processos e formações naturais, confundindo o natural e o cultural, o natural e o histórico, o biológico e o social no desenvolvimento psíquico da criança. (VYGOTSKI, 2000, p. 12)

O autor expõe a existência de diversos estudos envolvendo as FPS e que tiveram como objetos de investigação “[...] a linguagem e o desenho infantil, o domínio da leitura e da escrita, a lógica da criança e sua concepção de mundo, o desenvolvimento da representação e das operações numéricas, incluindo a psicologia da álgebra e a formação de conceitos” (VYGOTSKI, 2000, p. 12). Entretanto, o autor explica que tais investigações (anteriores a Vygotski) mantiveram como ponto de vista os processos naturais que formam essas funções e que

As funções psíquicas superiores e as complexas formas culturais da conduta, com todas as peculiaridades específicas do funcionamento e estrutura que são próprias, com toda a singularidade de sua rota genética desde a aparição até a completa maturação ou caso, com todas as leis específicas e as que estão superintendidas,

permaneceram habitualmente a margem da visão do investigador. (VYGOTSKI, 2000, p. 12)

O autor complementa que esses estudos isolavam os aspectos constituintes dessas funções, o que acarretou a descaracterização unitária e estrutural. Tal compreensão de processos isolados, na visão de Vygotski (2000, p. 13), resultou em que, ao invés de apresentarem a gênese e a estrutura desses processos complexos, esses estudos colocaram em evidência que “[...] o que se desenvolve não é a forma em sua unidade, mas seus elementos isolados que se formam em cada etapa uma ou outra fase de desenvolvimento da dita forma de conduta”.

Dado o contexto, o autor aponta que “a psicologia não tem conseguido explicar até agora com suficiente clareza nem solidez as diferenças entre os processos orgânicos e culturais do desenvolvimento e da maturação, entre essas duas linhas no desenvolvimento da conduta da criança” (VYGOTSKI, 2000, p. 13). Com isso, observamos que a abordagem tradicional se utiliza dos aspectos biológicos para analisar o desenvolvimento humano.

Vygotski (2000) aponta o desenvolvimento das FPS como o objeto de suas investigações e descreve que este conceito possui dois canais de compreensão que, em um primeiro momento, apresentam-se como distintos, todavia são dois caminhos fundamentais para sua compreensão e estudo. O primeiro desses caminhos é o processo de domínio dos meios externos do desenvolvimento cultural (a linguagem, a escrita, o cálculo, o desenho), e o segundo caminho diz respeito às funções psíquicas superiores especiais.

Constatamos que Vygotski (2000) utiliza os conceitos de filogênese e ontogênese para explicar o desenvolvimento humano. Filogênese refere-se ao desenvolvimento da espécie humana - o autor aponta para os estudos de Charles Darwin - e, quanto à ontogênese, esta diz respeito ao desenvolvimento do sujeito, ou seja, às aquisições (coletivas ou individuais) do nascimento até a morte. O pesquisador soviético afirma que, na filogênese, os processos de desenvolvimento biológico e cultural aparecem separados, já na ontogênese esses dois fatores aparecem unidos, mas adverte que se trata ainda de um processo complexo.

Até aqui, discorreremos sobre as leis gerais do desenvolvimento humano, em que destacamos a interdependência entre os aspectos biológicos e sociais; que as apropriações das objetivações humanas são históricas, quanto mais desenvolvida a sociedade, maior será o desenvolvimento humano; e que o trabalho é o meio para a

humanização do homem, diferenciada dos demais animais. Ao desenvolver-se, o homem passa a ter capacidades que são especificamente humanas, as quais nomeamos de funções psicológicas superiores. Mas, qual a relação desse processo com a educação escolar? Leontiev (2004) descreve que as aptidões humanas não são dadas, de modo que, para a apropriação do que fora produzido pela humanidade,

[...] o ser humano, deve entrar em relação com os fenômenos do mundo circundante através doutros homens, isto é, num processo de comunicação com eles. Assim, a criança *aprende* a actividade adequada. Pela sua função, este processo é, portanto, um processo de educação. (LEONTIEV, 2004, p. 272, grifos do autor)

Concebendo a educação como meio de apropriação da cultura, abordaremos, no próximo tópico, o desenvolvimento psíquico e a educação escolar. Martins (2013, p. 1) afirma que conhecer o papel da educação escolar com base nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural “[...] é uma necessidade criada pelas amplas possibilidades educativas apontadas por essa teoria”.

2. 3 DESENVOLVIMENTO PSÍQUICO E EDUCAÇÃO ESCOLAR

Qual a necessidade da psicologia nas pesquisas em educação? Davíдов (1988) descreve que as investigações realizadas por Vygotski conduziram ao exame das condições em que ocorrem os processos de ensino e educação. Encontramos em Rubinstein e Sokolov (1960) uma possível síntese que justifica as contribuições da psicologia aos estudos sobre a organização do ensino.

As leis dos processos cognoscitivos (sensação percepção pensamento, imaginação e memória) servem de base científica ao ensino e permitem determinar o conteúdo do material escolar necessário para assimilar conhecimento e hábitos. São também o fundamento dos métodos de ensino, da elaboração e aplicação dos métodos mais fecundos de explicação do material escolar e de sua memorização pelos alunos, assim como a aplicação dos conhecimentos adquiridos na prática. As leis da percepção, da memória e do pensamento devem ser tidas em conta ao escrever os livros de didáticos e na elaboração do material escolar. (RUBINSTEIN; SOKOLOV, 1960, p. 24, *grifos do autor*)

Desse modo, a compreensão das leis do desenvolvimento das funções psicológicas superiores deve fundamentar a elaboração das tarefas escolares. De

maneira semelhante, Vygotski (2000) aponta que, para a criação de métodos de ensino eficientes, é necessária a compreensão do desenvolvimento dos conceitos científicos pelos escolares, ou seja, o conhecimento sobre as leis do desenvolvimento na esfera psicológica fornece elementos para a organização do ensino. Com isso, constatamos que a pedagogia e a psicologia se articulam mesmo seus objetos de estudos sendo distintos. Sobre isso, Araujo e Moraes (2017, p. 51) afirmam:

[...] o objeto das pesquisas em Educação (a Atividade Pedagógica) apresenta-se como uma condição das pesquisas em Psicologia, do mesmo modo que o objeto das pesquisas em Psicologia (as leis do desenvolvimento do psiquismo humano) apresenta-se como condição das pesquisas em Educação.

Assim, consideramos que essas duas áreas do conhecimento têm diferentes objetos de investigação, porém se complementam a ponto de serem interdependentes. A relação ensino, aprendizagem e desenvolvimento constitui-se fundamental para a atividade pedagógica, objeto da educação. Diante disso, buscamos, nas pesquisas dos psicólogos soviéticos, os resultados de suas investigações sobre essa relação.

Vigotski (2000), em uma das suas investigações, traz como problema o desenvolvimento dos conceitos científicos em idade escolar e indaga: “[...] o que acontece na mente da criança com os conceitos científicos que lhe são ensinados na escola?” (VIGOTSKI, 2000, p.103). Ao debruçar sobre essa questão, o autor discorre sobre a diferença e relações entre os conceitos espontâneos e conceitos científicos. Para o autor, os conceitos espontâneos são formados na relação direta dos sujeitos na prática social, e os conceitos científicos necessitam do ensino sistematizado e intencional. Martins (2013), valendo-se dos estudos da Teoria Histórico-cultural e da Pedagogia Histórico-Crítica, afirma que essas abordagens compreendem que o desenvolvimento das capacidades especificamente humanas acontece por meio da apropriação da cultura humana objetivada.

Como condição de apropriação dessa cultura humana, encontramos em Vigotskii (1988, p.115, grifos nossos) que “[...] a aprendizagem não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma **correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental [...]**”. Diversos pesquisadores, dentre eles

Davýdov¹⁵ (1999); Moura *et al* (2010); Sforni (2004, 2015); Moraes (2008); Lacanallo (2011; 2018), se debruçaram a fim de compreender o que viria a ser a correta organização do ensino. Ao tratar dos processos de aprendizagem e desenvolvimento, Vigotskii (1988) aponta-nos uma direção em que o trabalho educativo deve adiantar o desenvolvimento psíquico.

Para Vigotskii (1988) chegar a essas conclusões, estudou as concepções anteriores e, por superação, inseriu uma nova forma de compreender a relação entre aprendizagem e desenvolvimento. O autor indica que “[...] a aprendizagem da criança começa muito antes da aprendizagem escolar” (VIGOTSKII, 1988, p. 109) e se apoia nesse fato para descrever que a aprendizagem escolar nunca começa do zero. Nesse sentido, retomamos a tese apresentada no início deste tópico, segunda a qual, Vigotskii (1988) afirma que a aprendizagem conduz ao desenvolvimento.

Outro termo a ser destacado na produção científica de Vigotskii (1988) é o *de zona de desenvolvimento próximo*¹⁶, que, de acordo com Chaiklin (2011), é um dos conceitos mais conhecidos dos estudos advindos da abordagem vygotskiana. Chaiklin (2011) afirma que o conceito de zona de desenvolvimento próximo foi abordado nos estudos de Vygotsky como um modelo explicativo do desenvolvimento infantil, segundo o qual, este 1) deve ser explicativo, e não descritivo ao ter como base os princípios que explicam o desenvolvimento; 2) deve considerar a criança em uma totalidade, isto é, considerar a integralidade do sujeito; e 3) o modelo explicativo deve ser dividido em períodos com o conteúdo devendo ser as características e princípios destes.

Desse modo, Vigotskii (1988), ao realizar o estudo acerca do desenvolvimento infantil, aponta que existem dois níveis de desenvolvimento: o nível de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal. O nível de desenvolvimento real corresponde às aquisições mentais já obtidas pela criança, em outras palavras, é aquilo que ela já consegue realizar sozinha. Na zona de desenvolvimento proximal, estão as possibilidades de aprendizagem da criança e essa área/zona equivale às tarefas as quais a criança não consegue realizar sozinha,

¹⁵Quando nos referimos ao autor, utilizaremos a grafia Davydov, todavia, ao nos referirmos a uma produção do autor, manteremos a grafia da obra original.

¹⁶ Em outras obras (Vigotski, 1991; 2000), esses conceitos recebem outras nomenclaturas como nível de desenvolvimento real e zona de desenvolvimento proximal. Prestes (2010) traz o conceito de zona de desenvolvimento iminente, entretanto esses detalhes da tradução não são o foco da pesquisa, pois não se perde o conteúdo do conceito.

necessitando de uma ação externa, direcionando-a. Vigotskii (1988) aponta que o trabalho educativo tem como função desenvolver nos escolares aquilo que lhes falta, assim, o ensino deve atuar na zona de desenvolvimento proximal.

Diante dessas afirmações, retomamos a questão “o que vem a ser uma correta organização do ensino?”, ensino este que, corretamente organizado, atue sobre as possibilidades de desenvolvimento da criança e não sobre o que ela já domina. Constatamos, em Vigotski (1991), que o ensino deve ser organizado com base nos conceitos científicos. O autor aponta que o aprendizado desses conceitos em idade escolar é “[...] uma poderosa forma que direciona o seu desenvolvimento, determinando o destino de todo seu desenvolvimento mental” (VIGOTSKY, 1991, p. 107).

Há entre os estudiosos da Teoria Histórico-Cultural (Davióv, 1982, 1988, 1999; Vigotski 1991) uma crítica sobre o ensino que não ultrapassa as barreiras dos conhecimentos espontâneos. Vigotski (1991) explica que o desenvolvimento dos conhecimentos espontâneos ocorre sem a necessidade de uma instituição de ensino, mas o mesmo não acontece com os conhecimentos científicos, estes necessitam de uma sistematização adequada para sua aprendizagem, pois “[...] fornecem as estruturas para o desenvolvimento ascendente dos conceitos espontâneos da criança em relação a consciência [...]” (VIGOTSKI, 1991, p. 136), ou seja, os conhecimentos científicos incorporam, por superação, os conhecimentos espontâneos.

Considerando que a correta organização do ensino decorre da apropriação dos conceitos científicos, o que estes conceitos devem desenvolver no intelecto dos escolares? Encontramos, em Davióv (1982, p. 7), que se trata do pensamento teórico, este tipo de pensamento “[...] não surge e nem se desenvolve na vida cotidiana das pessoas, ele se desenvolve somente em uma tal instrução, cujos programas se baseiam na compreensão dialética do pensamento”.

Nesta seção, explicitamos a concepção de matemática e compreendemos que se trata de um conhecimento histórico-social cujo caráter abstrato deriva das sínteses desenvolvidas em busca de soluções para os problemas gerados no coletivo. Também, dissertamos sobre as leis gerais do desenvolvimento humano, destacando a formação da consciência e das funções psicológicas superiores, para compreendermos a educação como motor do desenvolvimento humano.

Na próxima seção, discutimos acerca do pensamento nas investigações dos psicólogos da escola vygotskiana que discorrem sobre as características e os

princípios para o desenvolvimento desta FPS. Decorrente deste estudo, chegamos ao processo do pensamento que envolve os pressupostos teóricos tratados nesta seção, assim, neste processo se evidenciam as operações racionais que são foco de estudo na próxima seção.

3. O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO E DAS OPERAÇÕES RACIONAIS

Na seção anterior, discutimos acerca do conhecimento matemático e as leis gerais do desenvolvimento da consciência, relacionando-as a formação das funções psicológicas superiores, cuja formação está condicionada à organização adequada do ensino. Dado o objeto de nossa investigação, que consiste no movimento das operações racionais na execução das tarefas escolares, faz-se necessária a discussão acerca do pensamento, pois esta função articula todas as operações racionais e constitui-se em uma das principais funções psíquicas que a humanidade desenvolveu. Além disso, “o pensamento – em princípio, o mesmo que a sensação, a percepção – é atividade refletida do cérebro, embora específico” (RUBINSTEIN, 1974, p. 74).

Assim, temos como objetivo nesta seção sistematizar a relação entre a formação do pensamento teórico e as operações racionais. Estas operações se inserem como estrutura que direciona o movimento do pensamento e no processo de apropriação dos conceitos científicos temos a formação do pensamento teórico em um processo dialético. Ao afirmarmos que o pensamento possui movimento, não deixamos de reconhecer que deste derivam produtos, mas

[...] o caráter específico do pensamento humano reside em que esse constitui uma interação não somente entre o homem pensante e a realidade percebida sensorialmente de maneira direta, mas, também, entre o homem e um sistema de conhecimentos socialmente elaborado e objetivado na palavra; é uma comunicação entre o homem e a humanidade. (RUBINSTEIN, 1974, p. 74)

Nesse sentido, destacamos o caráter socialmente condicionado do pensamento o qual se configura como o produto superior “[...] da matéria especificamente organizada – do cérebro -, é o processo ativo do reflexo do mundo objetivo em conceitos, juízo, teorias etc.” (PETROVSKI, 1980 p. 292). Desse modo,

A assimilação de conhecimento e o desenvolvimento do pensar é um processo dialético no qual a causa e o efeito mudam constantemente de lugar. Cada ato de assimilação de tais ou quais conhecimentos pressupõe, em qualidade de sua condição interna, o correspondente avanço do pensar, necessário para a assimilação de ditos conhecimentos; por sua vez, chega à criação de novas condições internas para poder assimilar conhecimentos. (RUBINSTEIN, 1974, p. 75)

Com isso, mediante o conhecimento do caráter socialmente condicionado do pensamento e das potencialidades que seu desenvolvimento implica no psiquismo dos sujeitos, verificamos a relevância dada à vida prática, ou seja, os processos perceptivos como base desta função psicológica superior. Rubinstein (1974) afirma que esse processo ocorre pelas operações racionais, dado que, em meio à complexificação das ações práticas, pode-se atingir o nível teórico, e, desse modo, o pensamento nunca deixará de ter suas bases nos processos perceptivos.

Utilizamos como base para esta discussão os estudos de Smirnov e Menchinskaia (1960), Rubinstein (1974, 1963), Davydov (1982; 1988) e outros. A compreensão acerca de como é composta cada uma das operações racionais nos fornece elementos para a investigação que realizamos, na qual procuramos evidenciar quais as operações racionais utilizadas no processo de solução das tarefas escolares de matemática organizadas para os estudantes do 3º ano do ensino fundamental.

As operações racionais são definidas por Rubinstein (1974) como de caráter mais geral e existem operações relacionadas a cada uma das disciplinas formais. Portanto, iniciamos a seção respondendo acerca do que é pensamento e, em seguida, sobre o que são operações racionais a partir dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural. Na sequência, discorreremos sobre as operações racionais, abordando algumas no mesmo tópico e outras em tópicos isolados, sendo que a escolha dos tópicos decorre da divisão feita pelos autores citados neste estudo.

3.1 O QUE É PENSAMENTO?

O que é pensamento? O que é pensar? Qual sua relação com o desenvolvimento da personalidade? Como dominar ou formar o pensamento? Não pretendemos responder a todas essas questões neste estudo, contudo devemos destacar que essas e outras questões ligadas aos fenômenos psíquicos inquietam a humanidade desde as mais antigas civilizações. Sobre isso, Rubinstein (1974) relata que, nesses questionamentos, reside a luta de diferentes concepções de mundo, de homem e, mais especificamente, de pensamento. Assim, este tópico tem como objetivo dissertar sobre o pensamento com base no Materialismo Histórico e Dialético e na Teoria Histórico-Cultural, e ressaltamos que não esgotamos a bibliografia

produzida sobre a temática, aqui referenciamos autores como Vygotski (2001); Rubinstein (1974; 1963); Kopnin (1978); Leontiev (1978); Lefebvre (1969).

Rubinstein (1974) afirma que a maioria dos estudos que elegeram o pensamento como objeto de investigação buscou estabelecer e descrever os resultados externos do ato de pensar, de modo que se explicitava se foi resolvido ou não o problema, se foi assimilado ou não determinado conceito, entre outros.

Como os estudiosos da psicologia de base marxista incorporam os resultados das pesquisas sobre o pensamento em suas investigações, a fim de compreender e superar as concepções vigentes sua época? Destacamos anteriormente que o pensamento, ao configurar-se como uma função psicológica superior, contribui para este processo de desenvolvimento psíquico sendo este, premissa e produto. Nos escritos de Leontiev (1984), confirmamos a hipótese feita acima com a seguinte passagem:

O pensamento do homem distingue-se, por isso, radicalmente, da inteligência dos animais que, como o mostram experiências especiais, só realizam uma adaptação às condições de uma dada situação e não pode transformar estas últimas a não ser pelo acaso, pois a atividade animal no seu conjunto permanece sempre orientada não para estas condições, mas para tal ou tal objeto das suas necessidades biológicas.

Por fim, o pensamento, como o conhecimento humano em geral, distingue-se fundamentalmente do intelecto dos animais porque só ele pode aparecer e desenvolver-se em união com o desenvolvimento da consciência social. (LEONTIEV, 1984, p. 84)

Na mesma direção, Rubinstein (1974) descreve sobre o caráter socialmente condicionado do pensamento, pois indivíduo pensa graças ao que assimila dos conhecimentos elaborados pela humanidade. A relação entre o pensamento e a realidade percebida sensorialmente não acontece diretamente, mas ocorre mediante um sistema de conhecimentos objetivados nas palavras que se constituem numa comunicação entre homem e humanidade.

O pensamento, no autêntico sentido da palavra, consiste em uma penetração em novas capas do existente de modo que se escancara e é trazido à luz do dia algo até então escondido em profundidades desconhecidas: consiste em aumentar e resolver os problemas do ser e da vida; consiste em buscar e falar a resposta a pergunta de como é na realidade o que se tem falado, que faz falta para saber como viver e o que fazer (RUBINSTEIN, 1974, p. 76).

O processo do pensamento ocorre dialeticamente, e sobre isso Rubinstein (1974) afirma que quando o homem assimila determinados conhecimentos, forma-se nele uma estrutura lógica do pensar, a qual é considerada pressuposto para a assimilação de outros conceitos de ordem mais elevada.

Todo o desenvolvimento do intelecto humano se realiza no processo em espiral que constitui essa interação entre o pensamento – em desenvolvimento – do homem e o conteúdo objetivo do sistema que forma o saber socialmente adquirido. No dito saber plasmam os resultados da prática social. Na linha evolutiva do indivíduo se observa que a princípio, em seus estados iniciais, desempenham um papel de singular importância dos atos que efetuam a criança quando joga com objetos. (RUBINSTEIN, 1974, p. 75)

Smirnov e Menchinskaia (1960) afirmam que o conhecimento não se limita a aspectos externos, ou seja, ligados à sensação, percepção ou recordação sobre o que já se percebeu. Os autores complementam que “a vida coloca o homem em situações que são impossíveis de resolver por meio da percepção direta dos objetos e fenômenos¹⁷ que o rodeia ou a memória do que foi percebido anteriormente” (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 232). Desse modo, ter no campo da percepção determinada gama de conhecimentos não é garantia de aprendizagem que promova o desenvolvimento psíquico.

Todavia, mesmo a percepção (e sensação) não sendo a garantia da integralidade do pensamento, elas se constituem como funções essenciais para esta FPS atingir seu nível de superioridade, ou seja, as máximas capacidades humanas. Em síntese, todo pensamento ganha movimento por meio dos conceitos que são mediados pela palavra e findam em um produto, porém este produto advém de um cessar do pensamento (LEFEBVRE, 1969, p. 100).

Como conteúdo desta função psicológica superior estão os conceitos e estes, de acordo com os estudos da Teoria Histórico-Cultural, se dividem em empíricos e teóricos e resultam em níveis de pensamento também empíricos e teóricos. Desse modo, antes de adentrarmos na especificidade das operações racionais, descreveremos brevemente essas modalidades de pensamento, pois a organização do ensino, quando pautada de determinado conhecimento, resultará em um modo de pensamento.

¹⁷ Em virtude da manifestação recorrente do emprego das nomenclaturas “objetos e/ou fenômenos” nas literaturas nas quais nos fundamentamos, neste trabalho, seguimos a mesma lógica.

3.1.1 Tipos de pensamento: empírico e teórico

Constatamos, no tópico anterior, que o pensamento tem suas bases na atividade prática, a qual se configura como reflexo subjetivo da realidade objetiva. Este reflexo é possível por meio da linguagem e é colocado em movimento pelas operações racionais. Com isso, este tópico tem por objetivo apresentar os conceitos de pensamento empírico e teórico, e discutimos acerca das operações racionais as quais serão tratadas no próximo item.

Compreender o significado de pensamento nos coloca diferentes questões: Como considerar o pensamento em toda a sua complexidade com relação à educação escolar? Como os processos perceptivos, as operações racionais e a linguagem atuam no pensamento? E, mais, como o pensamento, enquanto atividade, avança para níveis mais elevados mediante a apropriação de conceitos? Inferimos que os conceitos apresentados por Davíдов (1982; 1988) de pensamento empírico e pensamento teórico nos forneçam elementos que unifiquem possibilidades de responder a essas questões.

Davíдов (1982; 1988) afirma que tanto o pensamento empírico quanto o pensamento teórico ocorrem mediante um processo de formação, entretanto o que confere o caráter de relevância e necessidade do pensamento teórico é que este acontece mediante um processo especial de educação, isto é, desenvolve-se por meio de um ensino adequadamente organizado e que faz uso dos conhecimentos teóricos.

Rubtsov (1996), valendo-se dos estudos de Davíдов (1982; 1988), realiza uma comparação entre conhecimento empírico e conhecimento teórico aos quais correspondem tipos de pensamento, no caso, pensamento empírico e pensamento teórico.

Quadro 6: Conhecimento empírico e conhecimento teórico

CONHECIMENTO EMPÍRICO	CONHECIMENTO TEÓRICO
- O conhecimento empírico é elaborado quando se compara os objetos às suas representações, o que permite valorizar as propriedades comuns dos primeiros.	- [...] repousa numa análise do papel e da função de uma certa relação entre as coisas no interior de um sistema.
- A comparação entre os objetos e suas representações dentro do conhecimento empírico torna possível a generalização formal das propriedades dos objetos, a qual, por sua vez, permite situar objetos	- [...] da análise do conhecimento teórico, procura-se saber que tipo de relação entre classes caracteriza, a um tempo, um representante de uma classe e um objeto em particular. Essa relação tão real e tão

específicos no interior de uma dada classe formal, independentemente da existência de laços entre esses objetos, ou da ausência de tais ligações.	particular serve, ao mesmo tempo, de base principal para todas as outras manifestações do sistema. Ela se apresenta como uma forma universal ou como uma entidade representada em pensamento.
- Qualquer conhecimento empírico baseia-se na observação . Reflete apenas as propriedades exteriores dos objetos e apoia-se inteiramente nas representações concretas.	- [...] é oriundo de uma transformação dos objetos e reflete as relações entre as suas propriedades e suas ligações internas. Tão logo o pensamento reproduz um objeto sob a forma de conhecimento teórico, ele supera suas representações sensoriais.
- No caso do conhecimento empírico, a propriedade formal comum, construída a partir da comparação entre os objetos, é análoga às propriedades específicas dos objetos.	- Já o saber teórico, essa concretização exige a transformação do saber em uma teoria desenvolvida através de uma dedução , e uma explicação das manifestações concretas do sistema, a partir da base fundamental.
- É uma palavra, um “termo”, que serve para fixar os resultados do conhecimento empírico.	- [...] o conhecimento teórico é expresso, a princípio, por diferentes modos de atividade intelectual e, em um segundo momento, por diferentes sistemas semióticos.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Rubtsov (1996, p. 129-130)

Davídov (1987) discorre sobre o pensamento empírico como aquele responsável por orientar os afazeres cotidianos, isto é, atua na execução das ações laborais rotineiras. O conhecimento empírico, se apoia e se reduz à comparação dos objetos e nas relações externas entre eles. O autor afirma que os objetivos para a escola que forma este tipo de pensamento são ensinar a alfabetização elementar e preparar as crianças para as ações de trabalho. Com isso, o pensamento empírico limita-se ao conhecimento ligado à prática social do homem e

[...] possibilita ao sujeito uma atividade cognitiva que lhe assegure a separação dos atributos dos fenômenos e sua designação, incluindo aí aqueles que em determinado momento não são possíveis de serem observados e que somente podem ser conhecidos indiretamente por meio de deduções. (ROSA; MORAES; CEDRO, 2010 p. 73)

Embora sendo necessário, o pensamento empírico é limitado nas ações humanas, já que não orienta as ações mais intelectualizadas que caracterizam o homem e o diferenciam de outros animais. Essas limitações impedirão o sujeito de diferenciar questões pertinentes a um fenômeno, já que as análises são sempre com base nas sensações e percepções. Em razão disso, o homem necessita desenvolver o pensamento teórico. Esse pensamento tem como características

[...] transformação do saber em teoria desenvolvida mediante dedução e explicação; elaboração por meio da análise do papel e da função de certa relação entre as coisas no interior de um sistema; expressão por diferentes sistemas semióticos; fundamentação e transformação dos objetos. (ROSA *et al*, 2010, p. 75)

A ênfase das ações escolares necessita ser em direção da formação do pensamento teórico, uma vez que este, segundo Davidov e Márkova(1987a), promoverá no sujeito a capacidade de desenvolver uma personalidade criativa e multilateral. O conteúdo a ser reproduzido pela escola deve se voltar à formação de um homem formado multilateralmente, ou seja, aquele capaz de aproximar sua capacidade produtiva às capacidades de pensar na direção do humano genérico.

Neste tópico, aproximamo-nos mais das pesquisas envolvendo o pensamento e os princípios postulados para o desenvolvimento deste em direção ao que há de mais elevado nas capacidades humanas. Decorrente deste estudo, chegamos ao processo do pensamento que envolve todos os pressupostos anteriormente mencionados. A capacidade de pensar é formada por meio das operações racionais as quais são foco de estudo no próximo tópico.

3.2 O QUE SÃO OPERAÇÕES RACIONAIS?

No tópico anterior, explanamos acerca do pensamento e verificamos a relevância dada à vida prática, ou seja, os processos sensitivos e perceptivos como base do pensamento, entretanto como esta função psicológica é mobilizada a fim de atingir o nível teórico? Rubinstein (1974) afirma que esse processo ocorre mediante as operações racionais, dado que, em meio à complexificação das ações práticas, pode-se atingir o nível teórico, contudo o pensamento nunca deixará de ter suas bases nos processos sensitivos e perceptivos.

Assim, neste tópico, apresentamos as operações racionais e utilizamos como base para esta discussão os estudos de Shardaikov (1977), Smirnov e Menchinskaia (1960), Rubinstein (1974, 1963), Davýdov (1982; 1988) e outros por serem esses autores utilizados em nossa exposição dos dados empíricos da investigação. A compreensão acerca de como é composta cada uma das operações racionais fornece elementos para a análise da organização do ensino mediante as tarefas realizadas pelos estudantes e saber a quais operações racionais eles mais recorrem.

Quando falamos da necessidade de colocar em manifesto o processo que leva aos resultados externos do pensar, entendemos que é indispensável chegar à implicação do que aparece na evolução externa dos acontecimentos, descobrir a justa correspondência das condições externas e internas, etc. Ou seja, não se trata de um processo vago e geral, mas de uma concepção específica do mesmo, que coincide com a essência do princípio determinista. (RUBINSTEIN, 1963, p. 318)

No decorrer dos estudos sobre as operações racionais, evidenciamos que as obras estudadas nomeiam os processos de análise, síntese, comparação, generalização, abstração, etc. com diferentes nomes; além de operações racionais, também aparecem operações mentais; atos singulares do pensamento; capacidades intelectuais; e processos mentais. Dada a variação de nomenclaturas, neste trabalho optamos por denominar de operações racionais, pois, dentre as obras utilizadas, é a forma que mais frequente, sendo as outras empregadas como sinônimos.

Majmutov (1983) afirma que o pensamento é o processo da atividade cognitiva dos sujeitos, em que a assimilação dos conhecimentos ocorre mediante um trabalho envolvendo as operações racionais, sendo este um processo ativo. Na mesma direção, Martins (2016, p. 1.583) expõe que “[...] o avanço dos conceitos potenciais em direção aos verdadeiros conceitos, resulta do ato real do pensamento por via das operações racionais, fundamentalmente por meio de análises e sínteses cada vez mais elaboradas”. **Assim, compreendemos que as operações racionais são os mecanismos internos do pensamento que medeiam os signos e símbolos na direção da apropriação dos conceitos dados socialmente, pois entendemos a mobilização das operações racionais como condição para a formação do pensamento, seja este empírico ou teórico.**

O processo do pensar é, antes de tudo, uma análise e uma síntese do que este nos proporciona; é, além disso, uma abstração e uma generalização, derivadas daqueles. As leis que regulam estes processos no âmbito das suas interinfluências constituem as leis internas básicas do pensar. (RUBINSTEIN, 1963, p. 320)

Com esse trecho de Rubinstein (1963), reafirmamos a necessidade de se investigar as particularidades que constituem o pensamento, a fim de se impulsionar a prática pedagógica, isto é, como o ensino pode potencializar as operações racionais as quais são condição para a formação do pensamento. A seguir, detalharemos as

operações racionais: **análise, síntese, comparação, generalização, sistematização, abstração e concretização.**

Assim como a percepção e a sensação, o pensamento, em virtude da sua relação com o objeto, é um reflexo subjetivo da realidade objetiva. As operações racionais descritas nos próximos tópicos pertencem, como descreveu Rubinstein (1974), à caracterização mais geral do processo de pensamento: “não exclui, mas pressupõe uma multiplicidade de diferentes operações racionais (matemáticas, gramaticais, etc.) com suas particularidade específicas vinculadas as particularidades do conteúdo objetivo a que se referem” (RUBINSTEIN, 1974, p. 82)

No tocante à divisão das operações racionais, optamos por manter os agrupamentos feitos pelos autores de referência, mas, de modo geral, o conteúdo conceitual de cada uma das operações edifica-se como um produto do desenvolvimento histórico da humanidade em diferentes esferas do conhecimento.

3.2.1 Análise e síntese

Análise e síntese são consideradas, por Smirnov e Menchinskaia (1960), operações racionais fundamentais, que tomam parte de todo pensamento e estão relacionadas e, também, condicionadas entre si. Além disso, estão presentes em todo tipo de atividade mental, ou seja, o pensamento “[...] é uma função analítico-sintética cerebral e está constituído por distintos graus de análise síntese” (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 236). Ao constatarmos que a análise e a síntese se manifestam de distintas formas, apresentamos, no decorrer do tópico, compreensões acerca da constituição dessas operações racionais.

Smirnov e Menchinskaia (1960, p. 237, grifos dos autores) afirmam que a **análise é a “[...] divisão mental do todo em suas partes ou a desintegração mental de algumas de suas qualidades ou aspectos isolados”**. Com relação a isso, Shardakov (1977) descreve que o mundo material é composto integralmente por objetos, fenômenos, acontecimentos e processos, o que acarreta em sua composição diferentes partes, as quais têm características que lhes são próprias. Desse modo, o autor expõe que

As partes de qualquer conjunto encontram-se entre si em determinados laços e relações. Por isso, para chegar a conhecê-lo é

necessário estudar analiticamente os nexos e as relações de suas partes. Do contrário, não se conseguirá penetrar o todo como um objeto ou fenômeno real. Um escolar, por exemplo, somente compreenderá o quadro de F. Reshétnikov “**Outra vez um dois**”, quando, em lugar de limitar-se a ver objetos isolados representados nele, alcance a descobrir os nexos e relações que existem entre eles e que a tela reflete. (SHARDAKOV, 1977, p.84, grifos do autor)

Neste sentido, conceber esta operação racional como separação mental dos objetos ou fenômenos não a reduz a uma enumeração de análises. Reconhecemos que o movimento analítico-sintético se constitui como um processo integral que está orientado para um fim determinado, de modo que a seleção dos elementos que compõem os objetos e fenômenos da realidade (com suas características, propriedades, nexos e relações) cria condições para o conhecimento integral destes.

Encontramos, nos estudos de Shardakov (1977), Smirnov e Menchinskaia (1960) e Rubinstein (1974; 1963), a existência de tipos de análises. Shardakov, (1977) sobre a divisão dessa operação racional, descreve que a análise de caráter prático-eficaz e sensorial ocorre predominantemente nos estudantes dos anos iniciais de escolarização e, para os alunos dos níveis superiores, deve ser, em maior ou menor grau, fundamentalmente mental. Todavia, esse enquadramento do processo de análise em Shardakov (1977) não se isola em etapas de escolarização, de modo que

[...] a análise prático-eficaz e sensorial, que realizam os alunos da escola primária, inclui também, em maior ou menor grau, uma análise mental das percepções e ideias concretas anteriores, assim como a análise dos conhecimentos teóricos, as regras e as leis. [...] os alunos efetuam a análise mental em estreita ligação com a análise prático-eficaz e sensorial, já que em seu pensamento se entrelaçam constantemente os dados que provêm de sua percepção direta ou de sua tarefa prática com as diversas imagens visuais dos objetos e as ações, que haviam formados anteriormente. (SHARDAKOV, 1977, p. 85-86)

Assim, observamos que, mesmo sendo predominante em determinadas etapas, esses modos de análise não se isolam e revelam uma compressão dialética acerca dos processos psíquicos no autor supracitado. Com isso, identifica-se que a análise prático-eficaz e sensorial e a análise mental se desenvolvem em conjunto e que o predomínio de uma ou outra remete ao que é exigido do escolar na tarefa a ser realizada. Por esse motivo acreditamos que o autor se remete à análise mental para

os estudantes dos níveis superiores, pois há um avanço do que é exigido nos conteúdos a serem ensinados.

Quadro 7: Tipos de análise.

TIPO DE ANÁLISE	DEFINIÇÃO	EXEMPLO
Prático-eficaz ou Sensorial	“A observação, ao natural ou mediante qualquer outro procedimento visual, das partes que integram um objeto determinado e dos nexos entre elas [...] (p. 85)	“[...] a decomposição de palavras por letras e da oração em palavras, são exemplos de análise sensorial.” (p.85)
Mental	“O desenvolvimento do processo mental analítico nos escolares vai desde a análise dos objetos, no transcurso de seu manejo, através da análise sensorial dele e dos fenômenos, a sua ampla análise, aplicando mais e mais conhecimentos anteriores.” (p.85)	“[...] a análise pode estar orientada para questões relacionadas com a história de épocas passadas. Por exemplo, nos graus mais avançados, se estuda analiticamente as forças motrizes da revolução russa de 1905” (p. 85)

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Shardakov (1977).

Na compreensão do autor, há, além de suas formas de análises (consideradas mais gerais), outras formas mais específicas que estão imbricadas nestes dois níveis de análise: de prova, parcial ou por elementos, complexa e sistemática.

Quadro 8: Níveis de análise

ANÁLISE:	DEFINIÇÃO:
De prova	[...] quando começam a estudar uma nova matéria, consiste em uma análise de prova, “orientação” (Z. Zalmykova), quanto, a título de “orientação” e “exploração”, examinam analiticamente e em diferentes sentidos partes isoladas de uma matéria. Esta análise de prova dá lugar, às vezes, a que os alunos, baseando-se na semelhança que oferecem algumas características externas do objeto ou questões totalmente distintas que figurem na matéria em questão, cheguem, através de uma mescla de sínteses, a questões ou soluções errôneas. (p. 86-87)
Parcial ou por elementos	[...] as partes que integram o conjunto, com os traços que lhes são próprios e as relações entre elas, são destacadas parcialmente e no mesmo plano, sem amarrá-las entre si, a consequência do qual o conhecimento do conceito ou problema resulta parcial e unilateral. Como ocorre, por exemplo, durante o estudo de uma língua estrangeira, quando os alunos traduzem unicamente certas palavras de uma oração, com o que ficam sem compreender os restantes vocábulos e a oração em seu conjunto, ou compreendem tão somente uma parte. (p. 87)

Complexa	Em uma etapa superior de estudo das matérias, se analisa o conjunto de suas partes, quer dizer, se realiza uma análise complexa, graças ao qual se trabalha em compreender estas com suficiente amplitude. A análise complexa geralmente extensiva, mas não multilateral. Além, dos conhecimentos que proporciona do objeto ou fenômeno se reduzem a uma soma de características e propriedades, que não chegam a constituir um sistema. (p.87)
Sistemática	Somente o estudo analítico multilateral e em determinado sentido dos objetos ou fenômeno, o exame de seus nexos e relações, segundo um sistema definido, que lhe é próprio, proporciona, ao escolar um conhecimento de uma questão suficientemente profundo, complexo e multilateral. Sua aplicação permite estudar os problemas segundo um sistema severo, orientado em um sentido determinado. (p. 88)

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Shardakov (1977).

Para Smirnov e Menchinskaia (1960), trata-se da análise como divisão mental do todo em partes e a análise como separação mental dos signos isolados, qualidades ou aspectos do todo. O primeiro dos níveis consiste na possibilidade de se dividir mentalmente “[...] episódios de um relato, distintas partes de uma obra musical, qualquer processo ou acontecimento se pode dividir em distintas etapas, períodos, etc.” (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 237). No segundo nível, os referidos autores apresentam, como exemplo, a capacidade de separar as “[...] propriedades ou aspectos dos objetos se pode colocar a descrição de cor, tamanho e forma das coisas, particularidades isoladas do idioma de uma obra literária, as propriedades químicas de qualquer substância etc.” (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 237). Assim, constatamos que os dois tipos de análise, para os autores, partem de objetos concretos, entretanto o primeiro divide os elementos que constituem o objeto ou fenômeno, enquanto o segundo separa os traços característicos do objeto ou fenômeno.

A compreensão de análise em Rubinstein (1974) é descrita, também, em dois grupos: 1) a análise das imagens sensoriais das coisas e 2) a análise mental das imagens verbais. O autor afirma que o processo mental se inicia com a análise de uma situação-problema, pois essa operação decompõe os dados, sejam estes conhecidos ou desconhecidos. De modo geral, podemos identificar que os autores utilizados, para discutir sobre a operação mental de análise, a retratam inicialmente relacionada aos processos perceptivos e que, conseqüentemente, atinge um nível mais elevado, isto é, uma análise mental.

Passamos à **síntese** que Smirnov e Menchinskaia (1960) afirmam que se trata da unificação ou combinação mental dos objetos em seus sintomas, qualidades e demais aspectos. De acordo com Shardakov (1977), essa operação não se reduz a uma soma que resulta em um todo, ou seja, não é a simples soma de conjuntos, mas se trata da atividade mental fundamental, pois cria condições para o novo resultado em direção a um novo conhecimento.

A síntese é uma atividade cognoscitiva refletora, que se manifesta no estabelecimento de qualidade e propriedades de **caráter único** entre os elementos do possível conjunto, na **determinação entre eles um sentido único e definido**, em sua união e enlace, todo o qual como resultado da obtenção de um novo objeto e fenômeno. (SHARDAKOV, 1977, p. 90, grifos do autor)

Assim, a síntese constitui-se como o avanço qualitativo do que foi anteriormente analisado. Shardakov (1977) divide a síntese em dois grupos maiores: a primeira é a síntese prático-eficaz e a segunda, a síntese mental, que se desenvolve em estreita correlação com a análise, para se chegar à síntese mental, parte-se, também, de conhecimentos anteriormente assimilados, desse modo “[...] a atividade mental dos escolares, durante o estudo, se desenvolve **desde uma síntese elementar a uma síntese mais complexa e de volume muito mais amplo**” (SHARDAKOV, 1977, p. 92, grifos do autor).

A análise contém aspectos mais gerais e específicos, e o mesmo ocorre com a síntese, cujos elementos gerais já apresentamos anteriormente. A seguir, esquematizamos, no Quadro 9, os tipos de sínteses mediante uma situação problema: parcial e unilateral; complexa; completa e superior ou sistemática.

Quadro 9: Níveis de síntese.

SÍNTESE	DEFINIÇÃO/EXEMPLO
Parcial e unilateral	“[...] quando o escolar lê um parágrafo de um manual, de um artigo ou um livro qualquer, sintetiza os pontos soltos que contêm o citado parágrafo, o que lhe permite obter ideias ou chegar a conclusões unicamente no que [diz] respeito para aquilo que tem lido” (p. 92-93).
Complexa	“[...] quando conduz a uma série ou soma de conhecimentos unidos sinteticamente” (p. 93)
Completa e Superior ou Sistemática	“[...] se manifesta em que a característica dos elementos ou dos dados parciais de um assunto se compreende segundo um sistema e uma direção determinados” (p. 93)

	“[...] por exemplo, conhecer o conteúdo de uma obra literária, compreender os princípios gerais que se baseia o funcionamento de qualquer mecanismo, etc.” (p.93)
--	---

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Shardakov (1977).

Observamos que, para Shardakov (1977), a síntese se inicia em uma parcialidade dos conhecimentos, ou seja, unilateral e avança para a totalidade na qual atinge uma nova síntese.

A síntese, conforme Smirnov e Menchinskaia (1960), é concebida como movimento oposto à análise, isto é, em que se realiza um processo contrário, pois, ao invés de serem separados, os elementos são unificados em direção à compreensão do objeto. Para os autores, também existem dois tipos de síntese, a primeira consiste na unificação mental das partes, o que resultará em uma totalidade. Como exemplo, Smirnov e Menchinskaia (1960) relatam a requalificação da composição de uma obra literária ou, também, a representação mental de objetos, plantas e animais desconhecidos com base apenas na descrição das partes. O segundo tipo consiste na síntese que reúne distintos sintomas, propriedades e aspectos dos objetos e fenômenos da realidade, e, como exemplo, Smirnov e Menchinskaia (1960, p. 237) expõem a “[...] representação mental de qualquer coisa ou fenômeno baseando-se na descrição de seus distintos sintomas e qualidades”.

Apesar de a **análise** e a **síntese** serem operações diferentes, estão interligadas entre si. Com relação ao desenvolvimento psíquico, constatamos que ambas têm suas bases na atividade prática e, mesmo atingindo os níveis mais elevados do pensamento, não excluem a existência na consciência das bases perceptivas. Sobre isso, Shardakov (1977, p. 96) expõe que

O conhecimento começa sempre com a percepção e a compreensão do conjunto, com uma síntese, já que a realidade concreta se manifesta em objetos e fenômenos integrais. Mas a primeira percepção e compreensão sintética proporciona ao indivíduo tão somente um conhecimento global e difuso, uma impressão geral dos objetos ou fenômenos; apesar dele, esta síntese inicial determina com frequência o rumo que vai seguir o estudo analítico dos objetos ou fenômenos. A análise inicial parte do conhecimento sintético e adquire importância somente em relação com a síntese.

Assim, é descrito por Shardakov (1977) que o conhecimento mais amplo dos objetos ou fenômenos ocorre quanto mais ampla e mais profunda for a análise a partir

da síntese inicial. Desse modo, a síntese inicial vai se aperfeiçoando e influencia na qualidade da análise posterior, o que leva a uma nova síntese mais completa.

3.2.2 Comparação

A **comparação** é a operação mental que permite o estabelecimento de relações de semelhança e diferença entre os objetos e fenômenos. Esta operação racional emerge mediante a análise, assim, constitui-se como um dos elementos indispensáveis da comparação, todavia, como é afirmado por Smirnov e Menchinskaia (1960, p. 238, grifos dos autores), “[...] a comparação não se reduz a uma análise; com ela sempre se estabelece **uma relação** determinada entre os objetivos ou entre as qualidades ou partes destes”. Assim, ao mesmo tempo em que a comparação é uma atividade analítica, também é uma atividade sintética, pois, ao se estabelecer uma relação entre os objetos e fenômenos, inclui-se a síntese como uma parte da comparação.

A operação racional de comparação possui dois elementos nucleares que são a semelhança e a diferença. Sobre isso, Shardakov (1977) descreve que,

Com a finalidade de estudar as características e relações de semelhança que existem entre os objetos e são comuns neles, pode aplicar-se a comparação, quando os objetos se distinguem. Para estudar as diferenças se recorre a comparação, quando entre os objetos ou fenômenos existe algo comum, alguma semelhança, já que comparar dois objetos ou fenômenos totalmente distintos é, também impossível, inútil. (SHARDAKOV, 1977, p. 104)

Shardakov (1977) afirma que a comparação de objetos e fenômenos da realidade objetiva se realiza diante da necessidade de se resolver determinada questão; paralelo a essa pontuação, também transparece em Smirnov e Menchinskaia (1960) que o homem, para se orientar no mundo, deve relacionar os objetos e fenômenos da realidade objetiva e, desse modo, poderá atuar sobre eles.

Na educação escolar, o processo de comparação está sempre em função da atividade psíquica dos estudantes, e, como pontua Shardakov (1977), por exemplo, existem diferentes tipos de árvores coníferas: os cedros, os abetos, os zimbros, os pinheiros, etc. Perceptivelmente, essas árvores têm muito em comum (semelhança), além da sua característica genética que nos permite formar o conjunto denominado

coníferas. Entretanto, quando comparadas em relação à sua utilidade para a humanidade, podem manifestar-se traços distintos (diferença) em seu valor como fonte de combustível ou como material de construção (SHARDAKOV, 1977).

[...] é possível comparar os objetos e os fenômenos e falar entre eles que assemelha e distingue, baseando-se em características ou em uma das relações que existem entre eles. Neste caso se tratará de uma comparação **complexa**. Por exemplo, se podem comparar o mar Cáspio e o mar Báltico por suas dimensões, sua profundidade, riqueza em peixes, importância comercial, etc. Se podem estudar as regiões de um país, ou os distintos países, mediante a comparação complexa de seus aspectos físico-geográfico, econômico, político, etc. (SHARDAKOV, 1977, p. 105, grifo do autor)

Além de estabelecer semelhança e diferença entre os objetos e fenômenos, na educação escolar a operação racional de comparação também cria condições para que os estudantes observem além das características externas dos objetos e fenômenos, o que ocorre mediante seu trabalho mental, em que não somente são caracterizados os elementos essenciais, mas também são destacadas as relações acidentais e secundárias do que é comparado. Smirnov e Menchinskaia (1960) apontam que a comparação é premissa para a generalização.

3.2.3 Classificação e sistematização

As operações racionais de **classificação** e **sistematização** aparecem como formas de distribuição dos fenômenos e objetos em grupos e subgrupos tendo como referências os elementos em comum que existem. A classificação tem como diferencial a distribuição, apresentando como critério leis gerais; já a sistematização a ordenação dos elementos em grupos e subgrupos. Nos próximos parágrafos deste tópico, discorreremos mais sobre essas definições inicialmente expostas.

Shardakov (1977) afirma que, no processo de desenvolvimento da **classificação** nos escolares, se aperfeiçoa a capacidade de estabelecerem características essenciais e principais nos objetos e fenômenos, além de criar condições para distinguirem o que é essencial e secundário. O autor complementa que, no ensino, a classificação realiza importante papel, distribuindo os objetos e fenômenos para determinado gênero ou classe.

No processo de escolarização, a classificação é manifestada quando dos escolares é exigida a identificação das características, propriedades ou nexos e relações dos fenômenos e objetos individuais, a fim de que sejam constatadas leis comuns. Valendo-se de pesquisas experimentais, Shardaikov (1977) caracteriza cinco fases que compõem o desenvolvimento da classificação.

Quadro 10: Fases do desenvolvimento da classificação.

FASE	DEFINIÇÃO	EXEMPLO
Primeira	“[...] os alunos se limitam a narrar, contar tudo o que sabem do objeto. Sem chegar à classificá-lo, o fazem fundamentalmente baseando-se em rasgos circunstanciais e externos” (p. 285).	“As moscas são prejudiciais, elas pousam no pão, não lhe deixam tranquilo, produzem um zunido, não deixam dormir, podem entrar no ouvido e é muito difícil tirá-las (um aluno só segundo grau)” (p. 285).
Segunda	“[...] os escolares relacionam o objeto isolado com o correspondente conceito geral, baseando-se em seus rasgos idênticos, sobretudo de caráter utilitário ou funcional” (p. 286).	“A vaca é um animal doméstico, dá leite. (um aluno do segundo grau)” “O estorninho é um pássaro porque canta” (um aluno de quarto grau)” (p. 286).
Terceira	“[...] os escolares enumeravam todos as características que conheciam, tanto essenciais como circunstanciais, os objetos isolado e do conceito geral, colocando-o um como continuação do outro, sem revelar aquilo que era fundamental. (p. 286).	“O estorninho é um pássaro porque tem cauda, bico, asas, procura seu mesmo alimento, o estorninho é negro, vive em um ninho (uma aluna do segundo grau)”. (p. 286).
Quarta	“[...] os alunos classificam os objetos primeiro sobre a base de uma parte de suas características, postos por eles revelados e logo também sobre a base de todas as características próprias dos objetos e fenômenos isolados”. (p. 286-287).	“O lobo pertence aos mamíferos porque tem o corpo coberto de pelo, da a luz a crias e as alimenta com leite (um aluno do sétimo grau)”. (p. 287).[sic]
Quinta	“[...] depois de dar-se conta das características essenciais são capazes não somente de classificar os objetos que tem estudado, mas outros objetos e fenômenos singulares do mesmo gênero, porém com os que não haviam tropeçado anteriormente”. (p. 287).	[aluno do sétimo grau] “O cervo da luz a crias vivas e as alimenta com leite. Tem a pele coberta de pelo e dois pares de extremidades; a temperatura de seu compor é constante. Como podemos observar, o cervo possui todos as características dos animais mamíferos. Portanto, o cervo pertence a classe dos mamíferos”. (p. 287).[sic]

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Shardaikov (1977).

A respeito das duas primeiras fases, Shardakov (1977) expõe que são características dos primeiros anos de escolarização, quando se classificam os objetos e fenômenos a partir de suas características externas e do que mais ressalta a atenção. Destacamos que, na primeira fase da classificação, são preponderantes as funções psicológicas de percepção e memória, com isso, o pensamento tem pouca participação nessa fase, porém, nas demais, torna-se preponderante. Às últimas fases (quarta e quinta), o autor afirma que apenas os escolares dos últimos graus chegam.

Quando os escolares possuem os conhecimentos necessários e a faculdade de classificar, podem alcançar as fases superiores. Por outro lado, quando seus conhecimentos em determinado ramo são insuficientes, quando não são capazes de classificar adequadamente as novas matérias, descem neste trabalho a um nível inferior. Porém, à medida que aumenta sua idade, sua faculdade de classificar se faz mais perfeita. (SHARDAKOV, 1977, p. 287).

Ao afirmar que, com o passar dos anos, a operação racional de classificação se desenvolve, o autor cria uma contradição quanto aos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, pois, como afirmam Bogoyavlensky e Menchinskaia (2005), o trabalho educativo não espera o amadurecimento das funções psíquicas, mas por meio da aprendizagem mobiliza-se o desenvolvimento delas. Assim, a dependência não está na idade, mas nas condições objetivas para que as operações racionais se qualifiquem e atinjam níveis mais avançados. Todavia, na obra de Shardakov (1977), verificamos o destaque que é dado ao ensino como fonte de desenvolvimento, assim, mesmo que em uma passagem o autor direcione a discussão para a idade como critério de desenvolvimento da capacidade psíquica, não descarta a essencialidade do trabalho pedagógico para o desenvolvimento dos estudantes. Ao utilizarem a classificação durante o processo de escolarização,

[...] os alunos aprendem a conhecer conscientemente os objetos e fenômenos isolados. Ao mesmo tempo, isso ajuda a assimilar mais a fundo e de modo mais completo os conceitos gerais. Por exemplo, quanto maior seja o número de diferentes representantes da ordem dos roedores, que consigam conhecer os alunos através da classificação, melhor poderão assimilar o conceito de "ordem dos roedores". (SHARDAKOV, 1977, p. 288).

Diante do exposto, verificamos que a classificação é a operação racional que direciona os objetos e fenômenos para leis gerais ou aspectos comuns. Em complemento a essa afirmação, Smirnov e Menchinskaia (1960) descrevem que, nessa operação, é imprescindível a comparação entre os objetos e fenômenos que serão sistematizados, ou seja, quando o que foi classificado na sequência é comparado, passa a ser sistematizado em novos grupos.

Sobre a **sistematização**, Shardakov (1977) explica que, no processo de escolarização, se efetua de duas formas: distribuindo-se os conjuntos isolados em grupos ou classes; e ordenando-se as matérias segundo determinado sistema. Verificamos que o desenvolvimento da sistematização ocorre tanto independente como, também, paralelo ao processo de classificação, “[...] quando é necessário sistematizar objetos isolados em gêneros e classes correspondentes, de acordo com suas características objetivas essenciais e conceituais” (SHARDAKOV, 1977, p. 290). Como exemplo dessa afirmação, Shardakov (1977) descreve a classificação de exemplares do reino animal (objetos isolados) em classes de animais selvagens e domésticos (características objetivas e conceituais).

Em tais casos, antes de sistematizar os objetos dados, os alunos devem classificar, ou seja, ver a que gêneros ou classe pertencem. Somente depois de haver realizado sua classificação acertada é possível sistematizar; ou seja, agrupá-los por gênero ou classe. (SHARDAKOV, 1977, p. 290)

Desse modo, verificamos que a sistematização se desenvolve paralela à classificação, pois, para sistematizar, é necessário o estabelecimento de uma regra ou lei geral, que são atributos da classificação. Na sistematização, há apenas o agrupamento decorrente das necessidades que se apresentam, sejam elas essenciais ou circunstanciais.

Tendo exposto a primeira forma de sistematização, identificamos a segunda como uma forma de ordenação das partes em relação ao todo, na qual os agrupamentos realizados advêm de um sistema determinado, e essa forma de sistematização está ligada à generalização, por exemplo, “[...] quando os alunos fazem o resumo ou planejam um informe no círculo científico, quando preparam ou plano-resumo de uma composição literária ou de outros trabalhos escritos que realizam nas diferentes disciplinas, etc.” (SHARDAKOV, 1977, p. 290). Portanto, a

segunda forma sistematização está relacionada com a generalização no sentido de que, para serem sistematizados os objetos e fenômenos precisam ser generalizados.

O trabalho intelectual sistematizador tem grande importância no estudo, já que contribui para desenvolver o pensamento dos alunos e que estes recordem bem as matérias. Ter conhecimentos sistemáticos de um problema significa possuir uma síntese do conjunto de todas as partes e dos nexos que existem entre as mesmas. As consequências dele os conhecimentos se recordam bem, se conservam de maneira estável e se reconstróem (se atualizam) quando haverão de resolver novos problemas. (SHARDAKOV, 1977, p. 290).

Assim, constatamos que o processo de sistematização é uma operação racional a ser desenvolvida nos escolares, a fim de que se forme, neles, o pensamento teórico.

3.2.4 Generalização

Constatamos, em Smirnov e Menchinskaia (1960) e Rubinstein (1963;1974), que a **generalização** é a base para a formação de conceitos, os quais são os reflexos das qualidades gerais e essenciais dos fenômenos da realidade (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960). A operação mental de comparação emerge como premissa para a generalização, pois, como apontaram Smirnov e Menchinskaia (1960), somente pela comparação os indivíduos podem desvelar o que há de geral nos objetos e fenômenos da realidade objetiva, assim, agrupam-se mentalmente os elementos comparados, a fim de generalizá-los.

Shardakov (1977) apresenta a generalização a partir do que é comum entre os objetos e fenômenos, mas alerta que nem sempre o que é comum revela o que é essencial na compreensão dos objetos e fenômenos. Para exemplificar a afirmação, o autor vale-se dos uniformes que os escolares utilizam, pois aqueles, mesmo sendo um ponto em comum dos escolares, não revelam a progressão destes com relação aos estudos.

A percepção inclui já uma atividade sensorial do pensamento que inclui em forma elementar a generalização. Por exemplo, graças o trabalho mental generalizador, inerente a percepção, reconhecemos os objetos pela forma que é própria, independentemente das transformações que experimentem o tamanho, cor, material que estão

fabricados ou da posição que ocupam no espaço. (SHARDAKOV, 1977, p. 150).

Nesse sentido, um ponto essencial sobre a generalização é que, sem a palavra, é impossível a realização de qualquer generalização, pois, como afirmam Smirnov e Menchinskaia (1960, p. 233, grifos dos autores), o pensamento é “[...] **reflexo da realidade por meio da palavra**. O pensamento humano é um pensamento verbal”. Tal tese se confirma, pois, ao realizar generalizações por meio da palavra, o indivíduo vai além das percepções e sensações. Os autores postulam que “A **extensão daquilo sobre o que se pensa é maior que a extensão do que se percebe**. Pensando por meio da palavra se pode alcançar aquilo que em geral é inacessível a percepção e a representação” (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 233, grifos do autor).

Sobre o processo de generalização, Davídov (1988, p. 151) afirma que o sujeito pode descobrir, mediante o estabelecimento de conexões alicerçadas em uma lei que determina a relação entre os fenômenos singulares, o “[...] caráter geral como base de uma unidade interna do sistema integral”. Considerando que a generalização, como as demais operações racionais, tem suas bases nos processos perceptivos, elenca-se, nos escritos de Rubinstein (1963;1974), Shardakov (1977) e Davídov (1982;1988), a existência de níveis de generalização. Verificamos que, para ambos os autores, os conceitos, o material e o direcionamentos dados aos processos educativos resultam em níveis de generalização distintos.

3.2.5 Abstração e concretização

As operações de **abstração** e **concretização** são fundamentais, quando o objetivo é a generalização teórica dos conceitos. De acordo com Smirnov e Menchinskaia (1960) e Shardakov (1977), as operações de abstração e concretização estão estreitamente relacionadas, pois são condições para que o escolar, na execução de tarefas de ensino, chegue a generalizações.

Verificamos que a operação mental de **abstração** tem aproximações com a operação racional de análise, visto que, de acordo com Shardakov (1977), o desenvolvimento da abstração ocorre quando os escolares devem separar e isolar objetos e fenômenos, identificando os elementos singulares, nexos e relações

semelhantes e que sejam essenciais nos objetos e fenômenos e, também em decorrência disso, distinguindo o que é secundário (SHARDAKOV, 1977).

Como dito, a abstração tem estreita relação com a operação mental de generalização, nesse sentido, Smirnov (1960) aponta que a humanidade não poderia chegar à generalização se não houvesse a abstração, pois é impossível unificar todos os objetos e fenômenos sem que se abstraíam as diferenças que existem entre eles. Por esse motivo, como afirma Shardakov (1977, p. 145), “[...] a abstração constitui um elemento constitutivo da atividade mental dos escolares”. O autor exemplifica essa afirmação a partir do conceito de fruto.

[...] quando estudamos as características comuns e essenciais de diferentes frutos – “as sementes se encontram no interior das frutas e estas se utilizam na alimentação” –, através da abstração, os isolamos das características acidentais dos frutos concretos: maçãs, peras, ameixas, etc. Estas qualidades e características comuns e essenciais se isolam e separam também as qualidades e características específicas de determinadas frutas e que não são essenciais em todos eles. (SHARDAKOV, 1977, p. 146)

No decorrer do processo de abstração das qualidades e características comuns e essenciais, Shardakov (1977) expõe que se chega à sistematização e à generalização. Diante disso, como resultado, se obtém a assimilação do conceito de fruto. Nas palavras do autor, “[...] isto constitui um conhecimento generalizado, conceitual. É ao mesmo tempo um conhecimento abstrato, já que tem sido obtido mediante um trabalho de abstração do pensamento” (SHARDAKOV, 1977, p.146). Assim, observamos que, para que ocorra a generalização e a formação de conceitos teóricos, é necessário o processo de abstração.

Durante sua atividade mental de abstração, os alunos necessitam neutralizar e eliminar, ou pelo menos reduzir, a influência das características e relações acidentais nos objetos ou fenômenos que estudam. Isso facilita a abstração e generalização das características e relações fundamentais, e, portanto, a qualidade dos conhecimentos teóricos generalizados. (SHARDAKOV, 1977, p. 146-147)

Portanto, para que se chegue à separação dos objetos e fenômenos, é condição a palavra, pois, de acordo com Smirnov e Menchinskaia (1960), é por meio desta que se torna possível pensar em algo, sem ser necessária a imagem do objeto diante do sujeito.

Como a abstração, a operação mental de **concretização** está diretamente relacionada com a generalização, pois, enquanto a abstração consiste em se separar e isolar o que é comum (e também o que não é), cabe à concretização ilustrar, ou seja, exemplificar os conceitos, leis e regras por meio procedimentos visuais, acontecimentos isolados, experimentos de laboratório etc. (SHARDAKOV, 1977).

A especificação (concretização) nos aproxima ao que percebemos pela experiência sensorial, ao que é mais objetivo e mais conhecido. Isto precisamente reside sua importância essencial para compreender geral. Isto é baseado na ajuda que oferecem os exemplos e as ilustrações do geral. O aluno sempre compreende melhor explicações do professor quando este mostra exemplos e casos concretos nos que se manifesta aquilo sobre o que tem chamado em termos gerais. (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 241).

Portanto, verificamos que a operação mental de concretização tem sua essência na exemplificação de casos particulares dos objetos e fenômenos. Ainda sobre isso, Shardakov (1977) afirma que, quando o professor faz uso de um exemplo, permite, por meio de um caso particular, verificar como o fenômeno ou objeto se manifesta. O autor reitera que somente neste caso o particular colabora para a compreensão do geral.

Ao citar os estudos de Rubinstein (1963), Shardakov (1977) expõe o conceito de concretização relacionado com as disciplinas de matemática e física, pois o conhecimento advindo destas matérias direciona a resolução de problemas derivados da mesma área. Entretanto o autor adverte que essa operação mental também se manifesta na elaboração de fórmulas para a solução desses problemas, assim, emerge um modo de ação geral concretizado que permite a generalização dos problemas expostos.

Shardakov (1977, p. 169) complementa sua exposição elencando os estudos de Menchinskaia ao abordar que, “[...] quanto maior o número de problemas diferentes de múltiplos que resolve o aluno, melhor aprende os princípios gerais da abordagem de resolução de problemas desse tipo”. Uma afirmação desse tipo abre espaço para a crítica daqueles que se opõem à repetição, todavia, como exposto nos parágrafos acima, a concretização tem como necessidade a criação de um modo geral, ou seja, uma fórmula ou um exemplo. Dessa forma, como reconhecer a veracidade desse modo geral? Direcionando-o para outros problemas, isto é, executando problemas semelhantes mediante ao modo geral de ação.

Descrevemos até este momento da pesquisa, o pensamento e suas particularidades, isto é, as operações racionais. Contudo, conforme definido anteriormente, este trata-se de um processo dialético do pensamento. Assim, consideramos necessário tratar da unidade dessas operações racionais, pois, conforme os autores citados neste tópico estas operações são interligadas.

3.3 CARACTERIZAR? SIM. PERDER A UNIDADE? JAMAIS: OPERAÇÕES RACIONAIS E A COMPREENSÃO CONCEITUAL

Discorreremos até então sobre as particularidades do pensamento, ou seja, caracterizamos as operações racionais apresentadas nos estudos de Shardakov (1977), Rubinstein (1963;1974), Smirnov e Menchinskaia (1960). Contudo, julgamos necessário, antes de entrarmos na discussão da próxima seção, tecer algumas considerações que revelam a unidade entre as operações racionais, lembrando que unidade não pressupõe uma hierarquia entre as operações racionais, mas estas se relacionam em um processo dialético.

Com isso, este tópico visa apresentar elementos que reforçam a necessidade do entendimento das operações racionais, com vistas ao desenvolvimento do pensamento teórico. Como vimos, a generalização pode ter caráter empírico ou teórico, e o que direciona do tipo de generalização são os conhecimentos utilizados na organização do ensino, assim, se o objetivo for a formação do pensamento teórico, é condição que o ensino se apoie nos conceitos científicos.

Mas o que são conceitos? Encontramos, em Smirnov e Menchinskaia (1960), que os conceitos se configuram em cinco características:

O conceito é produto do reflexo do cérebro das qualidades gerais e essenciais dos objetos e fenômenos da realidade.

**O conceito denomina-se com a palavra: fora dela não pode existir
O conhecimento sensorial é a origem indispensável para os conceitos.**

**O conceito é produto da ação mútua do sistema de sinais
Saber um conceito significa ter um conjunto de conhecimentos sobre os objetos a que este conceito se refere. (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 241-242, grifos dos autores)**

Os autores afirmam que os conceitos são formados no processo de desenvolvimento da humanidade - processo este que é considerado como histórico -

e que são assimilados pelos sujeitos no decorrer do desenvolvimento individual. Mas, em que consistem as operações racionais nesta discussão? Constatamos, em Smirnov e Menchinskaia (1960), que os conceitos são formados conforme os sujeitos acumulam a experiência social que ocorre mediante as generalizações destes. Vimos que a generalização ocorre junto e é resultado das operações de análise, síntese, comparação, abstração etc. Assim, para que se chegue à generalização de um conceito, é necessário todo um processo mental.

Contudo, a assimilação dos conceitos não ocorre de modo simples, mas é um “[...] processo complicado que depende da experiência anterior, dos conhecimentos que já se tem, da atividade que se realiza no processo de assimilação e do sistema de operações racionais que se utiliza para ele” (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 245). Assim, trata-se de um ponto determinante a atividade que o escolar realiza no processo de aprendizagem e temos que a apropriação deve ser ativa para com o conceito. Portanto, a criança:

[...] pensa sobre o que lhe comunicam os adultos, recapacita sobre sua experiência anterior, e introduz muito deste no conteúdo dos conceitos a sua maneira de acordo com sua experiência e com sua atitude para os objetos e fenômenos generalizados por um conceito determinado. *A assimilação dos conceitos sempre é, ao mesmo tempo, um processo de desenvolvimento e formação dos mesmos.* (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 245, grifos dos autores)

Esse processo de apropriação conceitual, ocorre de formas variadas. Smirnov e Menchinskaia (1960) mencionam duas formas de apropriação dos conceitos, a primeira diz respeito aos conceitos que são formados sem o processo de escolarização e a segunda se refere à apropriação dos conceitos em meio à educação escolar.

Quadro 11: Desenvolvimento dos conceitos.

Denominação	Assimilação decorre da/do:	Caracterização
Vulgares ou Comuns	Comunicação Diária com outras pessoas e a experiência social.	Não abarcam o essencial dos objetos e fenômenos.
Conceitos Científicos	Ensino de conceitos científicos.	O essencial e o fundamental dos conceitos.

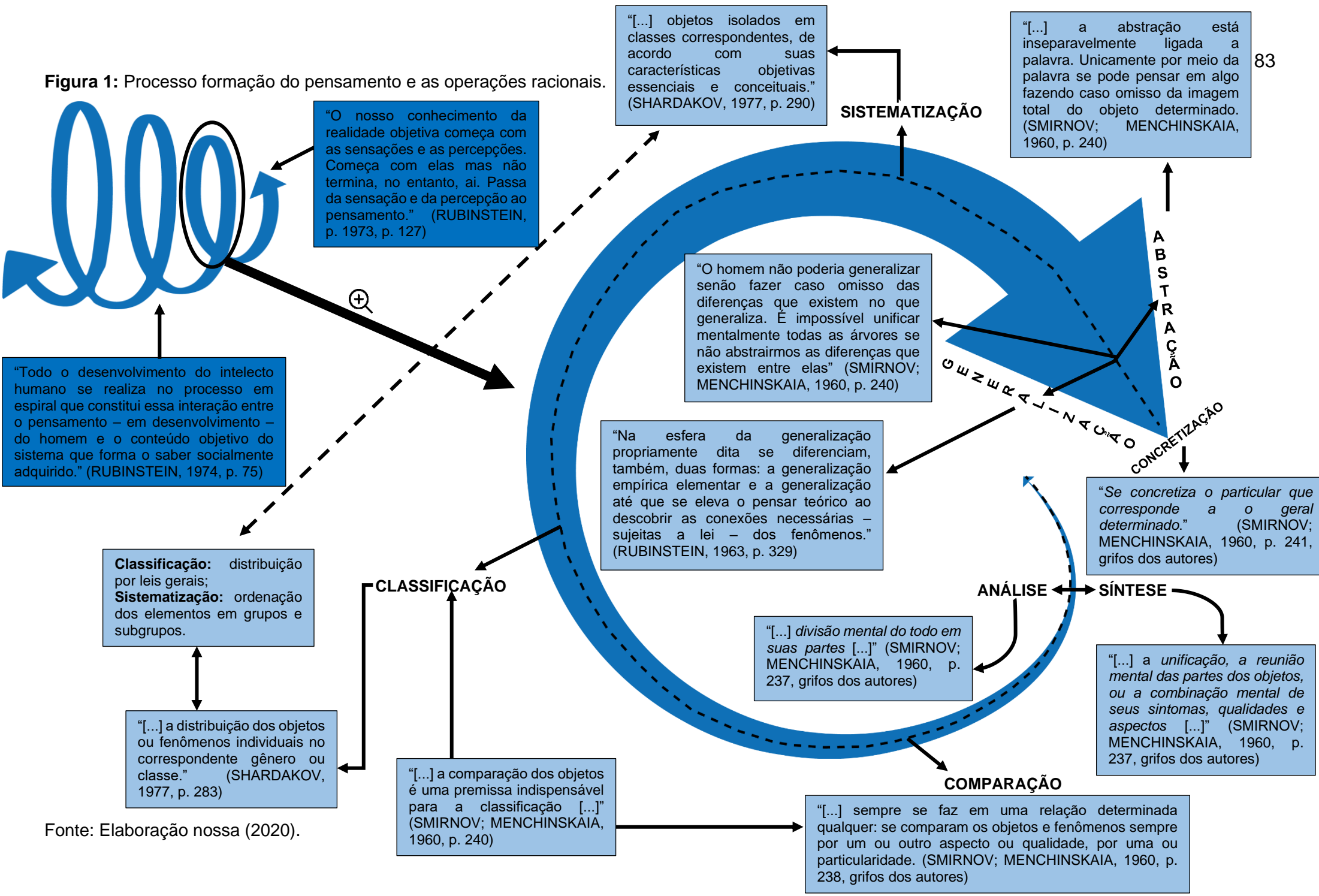
Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Smirnov e Menchinskaia (1960, p. 245)

Smirnov e Menchinskaia (1960) descrevem que o processo das operações racionais se destaca no movimento de compreensão dos conceitos. Em meio ao

movimento das operações racionais, decorrente dos processos de análise, síntese, comparação e outros, há, por meio de um ensino adequadamente organizado, a descoberta do que é essencial nos fenômenos e objetos da realidade objetiva. Destacamos que o percurso das operações racionais é posto em movimento em decorrência de um problema, isto é, uma pergunta que mobiliza as operações racionais dos estudantes. Com isso, o processo das operações racionais tem começo, meio e fim, sendo assim, uma direção que resulta em determinado tipo de generalização e compreensão.

Na tentativa de expor esse movimento sistematizamos na figura 1 o processo de pensamento, isto é, o movimento das operações racionais. Partimos da ideia de espiral, tal como é descrito por Rubinstein (1974) em que o movimento das operações racionais sejam as voltas que essa espiral percorre, com isso, ao ampliar nossa visão para esse percurso é possível identificar as operações racionais como um processo único e dialético. De acordo com Rubinstein (1973) esse processo tem início nas sensações e percepções, contudo, o conteúdo que impulsiona essas sensações e percepções são os conceitos científicos a serem mobilizados mediante um problema.

Figura 1: Processo formação do pensamento e as operações racionais.



Fonte: Elaboração nossa (2020).

Nessa síntese sobre o movimento do pensamento utilizamos o recorte de uma parte da espiral para exemplificar este processo do pensamento. Empregamos uma cor para a seta para evidenciar que, como explicitamos nos tópicos anteriores, o pensamento é um processo único e dialético.

Assim, podemos exemplificar, para a educação escolar, no qual o que é dado na realidade objetiva (tarefas escolares) é captado pela sensação e percepção. Emerge, então, as operações de análise, síntese e comparação do problema a ser solucionado na tarefa. Este problema dado anteriormente (nas sensações e percepções) é classificado e sistematizado (a partir das: tarefas já realizadas, estudos anteriores, explicações do professor) e resultará em uma abstração e generalização que será manifestada em uma concretização (modo geral de ação para solução da tarefa) particular que corresponde ao geral.

O modo de expor o processo de formação do pensamento (Figura 1) é um primeiro movimento de compreensão do percurso das operações racionais, é passível de reflexão para estudos futuros, pois reconhecemos, em Davíдов (1988), os riscos da compreensão dos processos racionais pela lógica formal. Nas palavras do autor,

O enfoque lógico-formal da análise, síntese, abstração e outros processos do pensamento existente na psicologia pedagógica tradicional não expressa a especificidade da formação dos conceitos, especificidade ligada com a investigação da natureza destes. (DAVÍDOV, 1988, p. 109)

Nesse sentido, as operações racionais se transformam diante dos novos conhecimentos assimilados. Para que isso ocorra é fundamental que o ensino tenha como conteúdo os conhecimentos teóricos e com caráter problematizador, como defendem Davidov (1987) e Vigostki (2000), ou seja, o ensino que mobiliza as operações racionais em que no processo de apropriação dos conceitos, há mudanças de qualidade, na direção da formação do pensamento teórico dos escolares.

Para compreender o processo de formação do pensamento e as operações racionais, na próxima seção, expomos o modo de captura e exposição dos dados empíricos da pesquisa, com vista a analisar como estudantes executam as tarefas escolares de matemática.

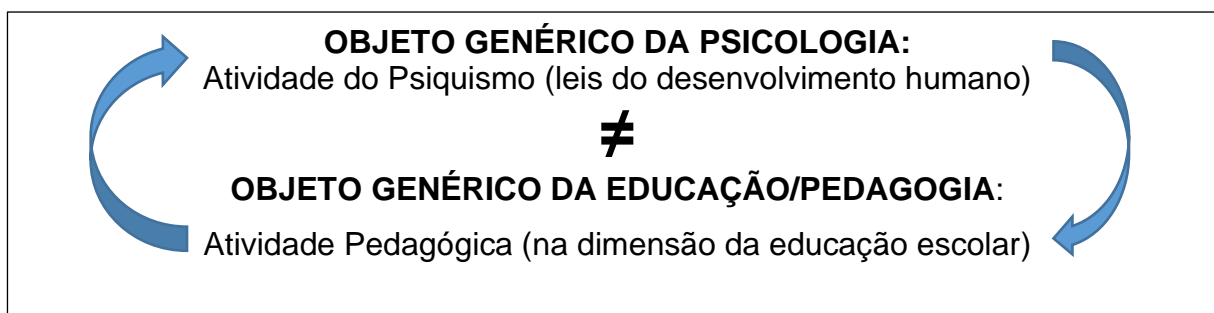
4. MOVIMENTO DE PESQUISA SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA

No decorrer desta pesquisa, verificamos que o pensamento é uma das funções psicológicas superiores, que se caracteriza como reflexo subjetivo da realidade objetiva, tal realidade é captada por meio dos órgãos dos sentidos. Esta FPS apresenta estrutura de desenvolvimento, isto é, no pensamento há um caminho que torna possível o movimento do conhecido ao desconhecido, e esse movimento ocorre por meio das operações racionais, dentre elas, a análise, síntese, comparação, generalização, abstração etc.

Assim, o pensamento, por meio das operações racionais, ganha forma, contudo como pensar essas operações na organização do ensino? Tal questão é pertinente, visto que os referenciais utilizados para a investigação sobre as operações racionais são da psicologia. Assim, por este ser um estudo em educação, destacamos outra questão: como estabelecer relação entre os estudos psicológicos e pedagógicos?

Ao discorrer sobre a investigação na psicologia e na pedagogia, Araújo e Moraes (2017) afirmam que estas ciências possuem objetos distintos de conhecimento, como no caso da Teoria Histórico-cultural que foi desvelar “[...] o processo histórico e cultural de desenvolvimento das funções psíquicas superiores” (ARAÚJO; MORAES, 2017, p. 49). Mesmo sendo fundamental, esta síntese não é suficiente para as pesquisas em educação, pois “o método para pesquisa em educação é um produto que se revela e se realiza no processo de investigação e explicação do objeto geral com o qual as pesquisas em Educação lidam” (ARAÚJO; MORAES, 2017, p.49).

Figura 2: Objetos da psicologia e da pedagogia



Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Araújo e Moraes (2017).

Verificamos, então, que o objeto das pesquisas em educação é a Atividade Pedagógica. Compreendida como prática social e coletiva, a qual tem por função responsabilizar-se pelo “[...]trabalho educativo sistemático e intencional com as objetivações humano-genéricas nas diferentes esferas da vida, contribuindo para que estas sejam apropriadas pelas novas gerações, apresenta-se como determinante para a formação da personalidade” (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 52).

Entretanto, como ocorre a investigação da Atividade Pedagógica tendo como pressupostos o Materialismo Histórico e Dialético e a Teoria Histórico-Cultural? Araújo e Moraes (2017, p. 53) explicam que, primeiramente, ao assumir a Atividade Pedagógica como “[...] uma atividade particular entre o conhecimento universal do gênero humano e o conhecimento singular do sujeito”, significa investigar essa atividade atrelada à categoria trabalho, que consiste em “[...] considerá-la como atividade que produz o humano no homem, como atividade que desenvolve a personalidade humana, ou seja, como atividade pela qual ocorre o desenvolvimento cultural do sujeito” (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 53).

Assim, o ponto de partida e de chegada para as pesquisas em educação tendo como objeto a Atividade Pedagógica, ou seja, a organização do ensino, validam-se como a função de definir os limites e possibilidades para o desenvolvimento psíquicos dos sujeitos. Em vista disso, a pesquisa em Atividade Pedagógica

[...] direciona-se a produção de uma síntese teórico-prática a respeito das ações formativas necessárias para se efetivar as bases do desenvolvimento do pensamento teórico – que envolve a reflexão, a análise, e o plano interior das ações, como propõe Davidov (1988) – nos sujeitos singulares sob as atuais condições de vida na sociedade capitalista. Para tal, as pesquisas em Educação precisam sistematizar a atividade humana encarnada nas diversas esferas da vida, explicitando as condições históricas que permitiram a objetivação do pensamento nos diferentes tipos de atividade, bem como as possibilidades concretamente existentes para que os sujeitos se apropriem dessas objetivações na atualidade. (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 53-54)

Ao destacar o objeto de investigação da psicologia e da pedagogia, questionamo-nos: como se relacionam estas duas ciências? Rubinstein e Sokolov (1960) descrevem que o conhecimento para a educação e o ensino das leis da formação da personalidade são fundamentais, pois o estudo dessas leis torna possível o avanço da qualidade do desenvolvimento psíquico dos sujeitos.

O professor, conhecendo as leis psicológicas, encontrará mais facilmente o caminho para **estudar cada aluno individualmente**, de acordo com as particularidades de sua personalidade, e poderá compreender quais são as causas dos seus traços caracterológicos, assim como corrigir o negativo e desenvolver com êxito os fatores positivos, característicos de cada indivíduo. (RUBINSTEIN; SOKOLOV, 1960, p. 26, grifos dos autores)

Com isso, reafirmamos que o conhecimento das leis do desenvolvimento dos diferentes mecanismos da vida humana é fundamental para a sistematização de ações de ensino nos diferentes níveis formativos. Dada a relação psicologia e pedagogia na direção da ampliação da qualidade formativa dos sujeitos, anunciamos que o objetivo desta seção consiste em expor o processo de apreensão do fenômeno, o qual tem como conteúdo as situações de ensino observadas em uma turma do 3º ano do ensino fundamental, de uma escola pública, na qual foi possível constatar o movimento das operações racionais na execução das tarefas de matemática.

4.1 A ESCOLA, A PROFESSORA E OS ESTUDANTES DO 3º ANO

A escola que realizamos a nossa investigação fica localizada na região noroeste do Paraná, é pública, atende alunos dos anos iniciais e finais do ensino fundamental (1º ao 5º ano e 6º ao 9º ano), do ensino médio e, também, turmas de educação especial conforme a necessidade educacional dos alunos. As modalidades de ensino são distribuídas no decorrer dos períodos, ou seja, a instituição não atua com todas as modalidades em um mesmo período. Assim, o matutino é destinado aos alunos do ensino fundamental II e do ensino médio, no vespertino os alunos do ensino fundamental I e II, e os estudantes da educação especial são distribuídos em ambos os turnos. O que resulta em aproximadamente 700 estudantes na instituição.

A estrutura física da escola é composta por 21 salas de aula; um Laboratório de Informática; um Laboratório de Ciências Físicas, Químicas e Biológicas; uma sala de vídeo; biblioteca; dois anfiteatros, sendo um coberto e outro ao ar livre (denominado de arena) e dois ginásios poliesportivos, um coberto e outro não. Há outros espaços como sala para projetos (decorrentes de parcerias com as universidades públicas)¹⁸, sala para os gestores, sala para hora atividade dos professores, refeitório, estacionamento, guarita, parque, campo de futebol e outros.

¹⁸ Estágios; PIBID; Residência Pedagógica.

Dentre as possibilidades de turmas em que poderíamos realizar a nossa investigação, optamos pelo 3º ano do ensino fundamental que, no momento da coleta de dados para a pesquisa, os alunos estavam com idade entre oito e nove anos. Justificamos a escolha por esse ano do ensino fundamental, pois os estudantes encontram-se no meio do primeiro ciclo do ensino fundamental (EF), ou seja, já estão inseridos no espaço escolar há mais de dois anos, assim, investigar a direção do pensamento dos estudantes desse ano letivo torna-se pertinente.

Destacamos, que essa investigação poderia ser realizada em outros anos escolares, visto que, como afirmamos na seção anterior, o processo racional ocorre em todos os sujeitos, no qual mediante a investigação é possível constatar a direção que está sendo dada a formação do pensamento dos escolares, independente do ano escolar que estejam cursando.

No momento da escolha da turma e do processo de regulamentação da pesquisa perante a escola e o comitê de ética, realizamos uma conversa em caráter de entrevista com a docente¹⁹ da turma, a fim de identificar as características da turma a qual observaríamos. Desse modo, expusemos os objetivos da investigação e entregamos os exemplares do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)²⁰.

Passamos, então, à entrevista com o objetivo de conhecer a docente como ela compreende sua organização do ensino e a aprendizagem da turma investigada. A docente afirmou que trabalha há trinta e três anos como professora e atuou em diferentes níveis de ensino como educação infantil; ensino fundamental; ensino profissional e ensino superior. Possui graduação em Pedagogia e especialização em Psicopedagogia e Educação Especial. Atua há três anos na instituição em que realizamos a pesquisa.

Sobre o modo como organiza o ensino, a docente relatou que realiza o planejamento das aulas trimestralmente e que a elaboração das tarefas escolares é feita semanalmente, sendo o tempo destinado de 5 horas semanais (o que corresponde a sua hora atividade), as quais também são utilizadas para o registro de classe e possíveis atendimentos aos responsáveis dos estudantes.

¹⁹ As perguntas realizadas podem ser encontradas nos apêndices da pesquisa.

²⁰ “Art. 10. O pesquisador deve esclarecer o potencial participante, na medida de sua compreensão e respeitadas suas singularidades, sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, direitos, riscos e potenciais benefícios” (COPEP/UEM, 2016, p. 5).

No que diz respeito aos estudantes, a docente afirma que são crianças ativas, inteligentes e com vontade de aprender; ao ser questionada sobre como concebe o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, expõe que é um momento importante, além disso, declara que é necessário criar situações de interação com aulas atrativas. O livro didático utilizado pelos estudantes, pertence à coleção *Ápis Matemática*, da Editora Ática, que foi escrito pelo matemático Luís Roberto Dante em 2017.

Dado o contexto do *locus* de realização da pesquisa, consideramos que, ao propormos uma investigação com os estudantes desse nível de ensino, buscamos as formas iniciais de apropriação dos conceitos, pois o foco em alfabetização da língua materna, em nossa concepção, também requer o trabalho com conceitos por isso a necessidade de investigarmos a qualidade e direcionamento do pensamento promovidos pela organização do ensino. Embora tenhamos feito essas ressalvas, acreditamos que o movimento de apreensão do fenômeno que estudamos, isto é, a mobilização das operações racionais na execução de tarefas escolares de matemática, pode ser generalizado para outros anos de escolarização.

4.2 INSTRUMENTO DE CAPTURA E MÉTODO DE EXPOSIÇÃO DO FENÔMENO

Considerando o contexto de execução dessa investigação, aproximamos o leitor do instrumento pelo qual capturamos os dados empíricos e o método de exposição do fenômeno, que é o movimento das operações racionais na execução das tarefas escolares de matemática. Assim, objetivamos, neste tópico, apresentar o instrumento de captura e o método de exposição do fenômeno apreendido.

Como instrumento de captura do fenômeno, optamos pela observação dos estudantes na realização das tarefas escolares. Araujo e Moraes (2017) afirmam que esse procedimento de investigação deve estar direcionado para a apreensão da realidade.

Esse momento a investigação pode incluir um processo de “coleta de dados”, mas não se confunde e/ou se esgota nele. O momento de apreensão da realidade representa, assim, um primeiro passo da investigação do fenômeno. Contudo, trata-se de um primeiro passo que já se apresenta como determinado em seu ponto de partida. A ação de apreender a realidade refere-se fundamentalmente à ação de revelar o fenômeno em seu próprio processo de desenvolvimento,

condição fundamental para determinar os aspectos essenciais do fenômeno em questão. (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 62)

Neste sentido, Rubinstein e Solokov (1960) afirmam que observar as manifestações (ações de ensino e ações de estudo) dos indivíduos é indispensável para a investigação dos processos psíquicos, pois permite compreender o que dos estímulos (tarefas escolares) se torna objeto da consciência. Além da observação, Rubinstein e Sokolov (1960) apontam a existência de outros instrumentos fundamentais na investigação psicológica: a experimentação, a conversação e os estudos dos produtos da atividade. Com base no que foi detalhado pelos autores, consideramos que esses instrumentos de captura podem ser empregados nas pesquisas em educação.

Quadro 12: Instrumentos de captação dos fenômenos psíquicos

Observação	Experimentação	Conversação	Produto da Atividade
“[...] recaí sobre os atos vitais e as manifestações verbais do homem em distintas situações (no trabalho, no estudo, durante o jogo, etc.), como índices reveladores de determinados processos psíquicos.” (p. 30)	“[...] o investigador não observa passivamente o curso dos fenômenos, mas os provoca conforme um plano previsto, modificando artificialmente as condições que atuam sobre o homem.” (p.32)	“[...] com o sujeito que se submete a esta prova se faz uma série de perguntas, preparadas de antemão, cuja forma e conteúdo dependem do objeto da conversação e das particularidades da pessoa com quem se conversa.” (p. 35)	“[...] permite julgar suas capacidades e costumes, sobre sua atitude para o trabalho e, em muitos casos, sobre o processo mesmo de seu comprimento e sobre as funções psíquicas relacionadas com ele. Com este fim se estudam, por exemplo, os diários, as composições, os desenhos e distintas tarefas de controle dos escolares.” (p. 35)

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de Rubinstein e Sokolov (1960).

O instrumento de captura do fenômeno foi de observação, e verificamos em Rubinstein e Sokolov (1960, p. 30) a existência de dois tipos de observação, a **total** e a **selecionada**. A primeira consiste no registro de “[...] todas as manifestações psíquicas em um tempo determinado (por exemplo: durante a execução de algum trabalho, durante uma aula ou um jogo)” (RUBINSTEIN; SOKOLOV, 1960, p. 30). A segunda, é quando o pesquisador objetiva somente registrar os dados referentes ao seu objeto, selecionando o que lhe é objeto de investigação.

Nesta pesquisa, mesmo com foco nas aulas de matemática e no movimento das operações racionais, o modo de observação do fenômeno que identifica a investigação é a observação da totalidade das aulas de matemática. Nossas observações ocorreram no primeiro semestre de 2019, quando estivemos em oito aulas²¹ de matemática, com duração média de 90 minutos, o que resultou em aproximadamente 12 horas de material para a identificação e exame do movimento das operações racionais. Nessa escola, são destinados três dias da semana para a disciplina de matemática, com duas aulas, portanto, os estudantes têm seis aulas semanais. Todavia, o movimento de apreensão da totalidade não requer a observação de todas as aulas de matemática? Acreditamos que não, pois Rubinstein e Sokolov (1960) relatam que, em muitas investigações, apenas um método de apreensão do fenômeno não é suficiente, assim, faz-se necessária a utilização de outro método, tendo em conta, também, que há a possibilidade de mesclá-los de acordo com as necessidades do objeto.

Mesmo nos valendo dos cadernos dos escolares como complemento da pesquisa, nossa investigação tem por essência o instrumento de observação pelo qual o pesquisador acompanhou e registrou as manifestações dos estudantes no processo de realização das tarefas escolares. Dado o contexto de apreensão do fenômeno, passamos a discorrer sobre o movimento de exposição do fenômeno, pois, como alertam Rubinstein e Sokolov (1960), apenas o registro das manifestações do fenômeno não revela as leis objetivas do desenvolvimento psíquico.

Pesquisar sobre as tarefas escolares tem sido foco de vários estudos desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa e Ensino “Trabalho Educativo e Escolarização” (GENTEE/CNPq). Assim, faz-se necessário sintetizar, neste tópico, o significado de tarefas escolares.

Definimos como tarefas escolares a materialização de todas as ações de ensino, sejam elas situações problema ou exercícios; nos estudos de Moraes e Vignoto (2013), Locatelli (2015), Ferreira (2017) e Assumpção (2018), as tarefas escolares se configuram como a fonte de registro da Atividade Pedagógica, ou seja, manifestam as relações entre professores e alunos.

²¹ O tempo da aula varia com as demandas da instituição, e podem ser observados nas transcrições literais das aulas o tempo e a justificativa da ampliação ou a redução do tempo de aula.

As tarefas escolares carregam (ou deveriam carregar) consigo os conteúdos das diferentes áreas de conhecimento, nelas estão implícitas suas intenções, há indicadores da prática pedagógica assumida, os conceitos abordados, de certa maneira, também indicam a concepção sobre o processo de apropriação do conhecimento e revela como ocorre a organização do ensino. (LOCATELLI, 2015, p. 12)

No trabalho de Assumpção (2018), evidenciamos um ponto que qualifica a necessidade da nossa investigação, a autora afirma que os cadernos não permitem colocar em evidência a totalidade da organização do ensino, pois há que se considerar os demais determinantes da prática pedagógica. Nas palavras da autora,

Sabemos que os cadernos escolhidos para a pesquisa constituem uma amostra da prática pedagógica do ensino de matemática e não representam a sua totalidade. Há diversas questões internas da escola que o caderno não revela, como é o caso das explicações verbais, das ações que foram realizadas fora da sala de aula e que não foram registradas no caderno, correções realizadas na lousa, tarefas feitas no livro didático, o contexto em que foram realizadas, as discussões sobre os conteúdos, entre outras situações. (ASSUMPÇÃO, 2018, p. 21)

Os dados obtidos nesta investigação, oriundos da observação, remetem-se às explicações feitas pela docente, ao modo de execução das tarefas em sala, às correções realizadas pela professora e estudantes, às tarefas executadas no livro didático, ao contexto em que foram solucionadas, às discussões sobre os conteúdos, às inferências feitas pelos escolares, ao tempo dedicado a cada tarefa, às ações da docente para a execução das tarefas, pois o registro no caderno pode ser apenas uma cópia, como também pode conter diferentes ações de ensino até que se chegue à cópia ou registro pelo próprio aluno. Constatamos que a observação *in locus* possibilitou-nos o contato com diferentes possibilidades de abordar a temática das operações racionais, assim, como expor o fenômeno investigado?

Caraça (1951, p. 112, grifos do autor) afirma que, na inviabilidade de abarcar a totalidade do universo, o pesquisador “[...] **recorta, destaca** dessa totalidade, um conjunto de seres e fatos, abstraindo de todos os outros que com eles estão relacionados”. O autor nomeia esses conjuntos de isolados, assim, com base em Caraça (1951, p. 112), definimos por isolado uma parte da realidade, devendo “[...] compreender nele todos os fatores dominantes, isto é, todos aqueles cuja ação de independência influi no fenômeno a estudar”. Araújo e Moraes (2017) afirmam que o

conceito de isolado em Caraça se aproxima ao conceito de unidade mínima de análise, descrito por Vigotski. Nesta investigação utilizaremos a expressão unidade mínima de análise para nos referirmos ao isolado da pesquisa.

Diante disso, nos indagamos, qual a unidade mínima de análise ao qual nos propusemos a investigar nesta investigação? Na realização da pesquisa, assumimos o objetivo de investigar as operações racionais por meio da análise da execução das tarefas escolares, tendo em vista a relação ensino, aprendizagem e desenvolvimento do pensamento teórico, ou seja, por meio da organização do ensino buscamos identificar como as operações de comparação, análise, síntese, abstração, generalização, dentre outras, são materializadas na realização das tarefas escolares pelos estudantes.

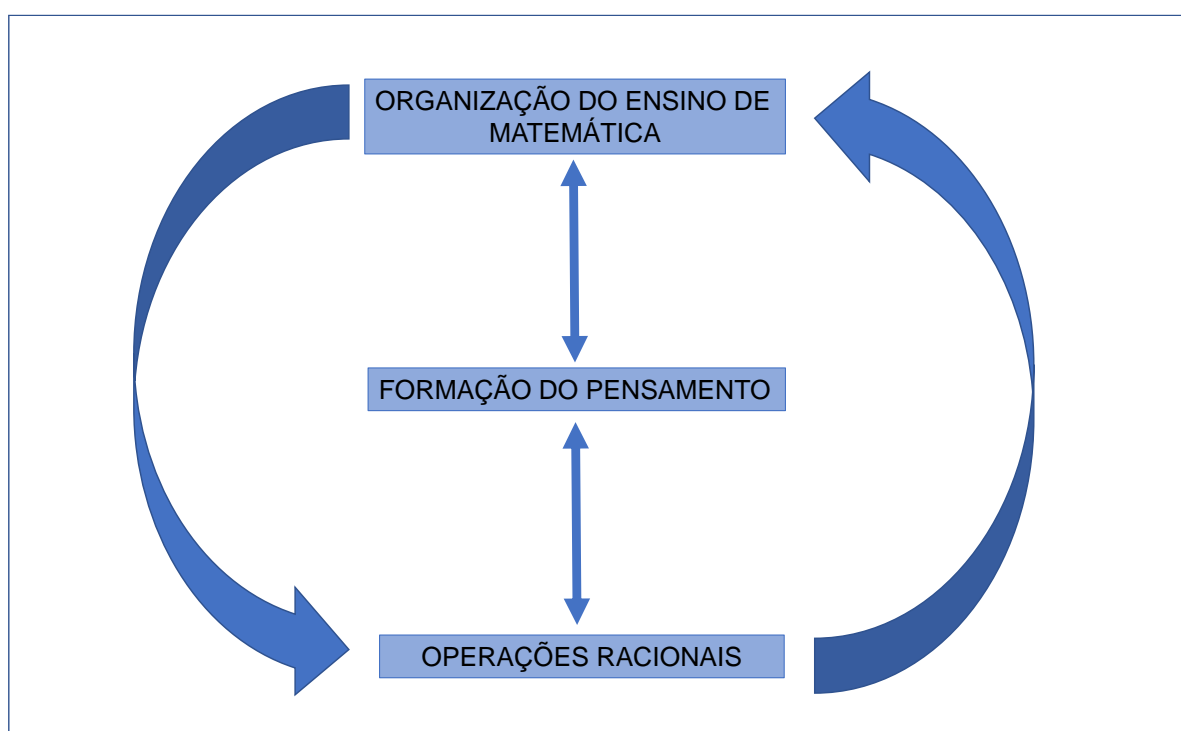
Reconhecemos como conteúdo da unidade mínima de análise a relação entre a organização do ensino e as operações racionais, manifestadas na atividade de ensino e atividade de aprendizagem; esses conceitos são sistematizados por Moura *et al* (2010) com base nos estudos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade. A atividade de ensino diz respeito aos modos e processos de organização do ensino, e a atividade de aprendizagem configura-se como a execução, por parte do aluno, das tarefas escolares. Esses conceitos estão alicerçados, como afirma Moraes (2008), na base teórico-metodológica para a organização do ensino, nomeada por Moura *et al* (2010) como Atividade Orientadora de Ensino (AOE).

Assim, o que garante a unidade da Atividade Pedagógica (organização do ensino) é a interdependência entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem compreendidas como o objeto das pesquisas em Educação. Portanto, a unidade mínima de análise da nossa investigação é a organização do ensino de matemática e as operações racionais.

As determinações da Atividade Pedagógica como o objeto geral das pesquisas em Educação e do pesquisador *com* esse objeto não se contrapõem ao fato de que esse objeto, em sua dimensão particular, constitui-se como tal apenas ao longo de uma investigação concreta. Do mesmo modo que os objetivos de uma pesquisa vão sendo mais bem precisados no desenvolvimento da própria pesquisa em questão, o *objeto particular* de uma investigação vai se desvelando no curso da própria investigação. Assim, o objeto particular de uma investigação é, no ponto de partida determinado pelo objeto geral da ciência que a investigação toma parte. Ao mesmo tempo, no ponto de chegada, esse objeto particular passa a determinar a si mesmo e ao próprio objeto geral da ciência em questão. (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 57)

Como exemplificação desse percurso, delimitamos como nosso geral ponto de partida a atividade pedagógica, a temática, portanto, a manifestação do fenômeno está na organização do ensino de matemática, expressa nas tarefas escolares. Desse modo, objeto particular desta pesquisa são as operações racionais dos estudantes no processo de execução das tarefas escolares de matemática, porém diante de uma pesquisa em educação sustentada na Teoria Histórico-Cultural, essa particularidade é investigada tendo como ponto de partida a Atividade Pedagógica materializada na organização do ensino de matemática. O geral como ponto de chegada estará em uma nova qualidade em relação a essa particularidade, que serão as possíveis sínteses para a compreensão da Atividade Pedagógica mediante o processo racional na direção da formação do pensamento teórico.

Figura 3: Síntese da unidade de análise.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2020).

Ao elencarmos a unidade de análise desta investigação, faz-se necessário discorrer sobre a forma de expor o conteúdo dessa unidade de análise, que em nossa pesquisa são os sobre os episódios que são um; Moraes (2008, p. 136, grifos da autora) afirma que os isolados/unidade de análise “[...] são compostos por **episódios** que são classes de fatos de explicitam empiricamente o fenômeno”. A ideia de

episódio é formulada por Moura (2000; 2004) ao investigar o processo formativo de professores. Nesta pesquisa, também optamos por expor as evidências empíricas por meio de episódios e cenas por reconhecermos que isso possibilitará revelar a relação entre as tarefas escolares, a organização do ensino e a mobilização das operações racionais dos estudantes do 3º ano do ensino fundamental.

Semelhante à organização feita por Moraes (2008), a exposição dos episódios contempla um conjunto de cenas que foram sintetizadas diante dos dados coletados. Dessa maneira, construímos um quadro síntese que revela a organização da exposição dos dados desta pesquisa.

Quadro 13: Organização da exposição do fenômeno

UNIDADE DE ANÁLISE	EPISÓDIOS	CENAS
<p>Organização do ensino de matemática e operações racionais</p>	<p>Situações Introdutórias: necessidade de conhecimento e as operações racionais</p>	<p>CENA 1: Manifestação do conceito de ordem.</p> <p>CENA 2: Ué, mas a gente não está em 2019?</p>
	<p>Não era problema, mas virou problema: a mobilização das operações racionais</p>	<p>CENA 1: Acabou o papel, o que eu faço?</p>
	<p>A generalização empírica do conceito de multiplicação</p>	<p>CENA 1: Eu consigo distribuir qualquer tabuada assim!</p>
	<p>Funções psicológicas superiores e o processo de formação do pensamento via operações racionais</p>	<p>CENA 1: Sensações e percepções em direção ao pensamento, será?</p> <p>CENA 2: A atenção e o caráter lúdico das tarefas</p> <p>CENA 3: Execute para memorizar e memorize para executar</p> <p>CENA 4: Eu falo e vocês continuam: linguagem como mediadora na formação do pensamento.</p>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2020)

O conceito de isolado/unidade mínima de análise, bem como de episódios a compostos por cenas, é utilizado nas pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe)²² e demais grupos filiados. Sendo o objeto particular desta investigação as operações racionais no processo de execução das tarefas escolares de matemática pelos estudantes. Assim as próprias operações racionais (análise, síntese, comparação, classificação, sistematização, abstração, generalização e concretização) serão as categorias de análise no processo de captação e exposição do fenômeno investigado.

É preciso extrair do objeto as suas determinações, pois são constitutivas dele e somente podem ser alcançadas e reproduzidas em pensamento por meio do processo de abstração analítica do investigador, que tem como instrumentos para tanto as categorias de análise e os conceitos nelas consubstanciados. As categorias, portanto, são elaborações lógicas do sujeito pensante, configurando-se como expressão lógica da realidade concreta, por isso são categorias ontológicas. (MARTINS; LAVOURA, 2018, p. 228-229)

Desse modo, nosso estudo sobre as operações racionais na organização do ensino de matemática em um 3º ano tem como fonte e objeto geral a Atividade Pedagógica que é a expressão da unidade entre a Atividade de Ensino e a Atividade Aprendizagem. As manifestações dessas operações são identificadas nos cadernos escolares e nas ações dos estudantes observadas nas aulas. Destarte, no próximo tópico, apresentamos o exame das operações racionais, expostas em forma de episódios e cenas.

²² Biella (2018); Cedro (2004;2008); Fraga (2018); Furlanetto (2013); Gladcheff (2015); Moraes (2008); Moretti (2007); Nascimento (2010); Panossian (2014); Ribeiro (2011); Ritzmann (2010); Sforzi (2004); Silva (2008); Vaccas (2012 e outros).

5 TAREFAS ESCOLARES E OPERAÇÕES RACIONAIS: O QUE REVELA A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA EM UM 3º ANO DE ESCOLARIZAÇÃO?

Na seção anterior, abordamos o espaço e os sujeitos participantes da pesquisa bem como o modo de exposição pelo qual optamos para apresentar a sistematização dos dados que explicitaram o fenômeno estudado. Nessa parte da dissertação, o objetivo é expor os episódios que são compostos por cenas em busca responder à nossa questão de investigação, a qual convém retomar: quais são as operações racionais a que os estudantes recorrem na resolução das tarefas escolares de matemática?

Desse modo, organizamos em quatro episódios, considerando que estes devem revelar o movimento dos estudantes na solução das tarefas escolares e as operações racionais a que eles recorrem nesse processo, o qual está articulado diretamente com a organização e o ensino.

Na exposição dos episódios e suas respectivas cenas, os sujeitos da pesquisa são identificados com as letras iniciais que correspondem aos seus nomes. E foi utilizado “Turma” para os momentos em que os alunos responderam coletivamente a uma indagação feita pela professora (representada por Profa.) ou o pesquisador (representado por Pesqui.). Em virtude da dinâmica constante de sala de aula, algumas das tarefas expostas foram reconstruídas, pois derivam dos momentos de execução da tarefa e não do produto final (considerado o certo).

Acreditamos que esses episódios revelam, além das operações racionais na execução das tarefas escolares, a direção dada ao desenvolvimento do pensamento seja ele empírico ou teórico em virtude da organização do ensino.

5.1 EPISÓDIO 1: NECESSIDADE DE CONHECIMENTO PELAS SITUAÇÕES INTRODUTÓRIAS: OPERAÇÕES RACIONAIS E O MOVIMENTO DIALÉTICO DO PENSAMENTO

Nas seções que precedem este tópico, constatamos que o pensamento vai do conhecido ao desconhecido, tal proposição é elencada nos trabalhos de Rubinstein (1973). Nomeamos o primeiro episódio de “necessidade de conhecimento pelas

situações introdutórias”, que, em nossa concepção, evidencia o movimento das operações racionais do conhecido ao desconhecido gerado pelas tarefas escolares. Consideramos que as situações introdutórias, das quais a docente faz uso, como reveladoras da necessidade de aprofundamento dos estudos acerca desse movimento.

Nesse sentido, o que estamos denominando de situações introdutórias? São aquelas que ocorreram no momento inicial da aula, pelas quais a docente optou, por meio de um problema ou explicação oral, abordar o tema da aula, de modo que essa abordagem crie nos alunos a necessidade de estudo ou a verificação das manifestações desse conteúdo em problemas práticos. De modo geral, em todas as tarefas realizadas pelos estudantes, havia uma introdução, fosse de caráter problematizador ou explicativo. Contudo, das aulas e tarefas observadas, retiramos duas para explicitarmos o fenômeno do conhecido ao desconhecido. Também constatamos que as demais aulas eram iniciadas com correções de exercícios (sem uma explicação mais aprofundada de caráter introdutório), os quais consideramos insuficientes para corroborar o conteúdo que desejamos discutir neste episódio, ou seja, movimento do conhecido ao desconhecido mediante um problema a ser resolvido.

Em certa medida, essas situações introdutórias colocaram o escolar diante de algo que pode ser desconhecido.

Em consequência, é necessário um conhecimento mais profundo do mundo, e descobrindo novos processos, propriedades e inter-relações das coisas. O pensamento é necessário porque, no transcurso da vida e atividade, cada indivíduo se defronta com certas propriedades novas dos objetos que antes lhe eram desconhecidas. Os conhecimentos anteriores resultam então insuficientes. (PETROVSKI, 1980, p. 292)

Assim, para este episódio, apresentamos duas cenas que inserem o escolar diante de um novo conteúdo a ser estudado. A primeira cena é decorrente do trabalho com o conceito de ordem, ao qual nomeamos de “Conceito de ordem”; a segunda cena diz respeito às implicações decorrentes do estudo da história da multiplicação, pela qual surgiu a necessidade, pelos escolares, de abordar o conceito de inteiro negativo, contudo não estava programado esse trabalho pela professora. Denominamos essa cena de “Ué, mas como, se a gente está em 2019?”.

5.1.1 CENA 1: Conceito de ordem

No intuito de iniciar/retomar o trabalho com o conceito de ordem, a docente realizou duas situações introdutórias que estavam diretamente relacionadas. Na primeira, ela recorreu aos dias da semana e os registra na lousa:

Profa.: *Nós começamos a escrever números ordinais para os dias da semana. Aí a professora falou o que para vocês? Olha, segunda-feira eu escrevo com qual número?*

Turma: *Dois.*

Profa.: *Isso, porque é segunda-feira [registra no quadro o “2º-feira”]. Terça-feira eu coloco qual dia?*

Turma: *Três.*

Profa.: *Porque é o terceiro dia. E o quatro é o quê?*

Turma: *Quarta-feira.*

Temos, pois, que as respostas dadas pelos estudantes derivam da comparação permeada pela análise e síntese. A comparação ocorre, segundo Rubinstein (1973), do confronto entre os fenômenos e, também, das qualidades que estes possuem, resultando do reconhecimento de sua identidade e diferença. Quais são as qualidades a que nos referimos? As que levam à semelhança do número “dois” e da manifestação deste como número ordinal “segundo”. Tendo como referência os conhecimentos que os escolares já possuem, estes chegam à síntese de que os dias da semana têm uma ordem em sua nomenclatura.

Consideramos esse tipo de comparação restritiva se o conceito não for aprofundado e ampliado, visto que não temos o “primeiro-feira” ou “sétima-feira”. Desse modo, tal generalização, como resultado da comparação, em meio à análise e à síntese do conceito, se direcionam a uma generalização empírica do referido conceito. Rubinstein (1963) define a comparação como a forma concreta em que a síntese e a análise se direcionam a outra operação racional, a generalização na qualidade empírica, isto é, trata-se de um ponto inicial do conhecimento, mas não deve ser restringido ao mesmo.

A comparação pura e exclusiva do conceito de ordem com os dias da semana leva a uma generalização empírica desse conceito, pois, mesmo que esta operação se configura como um modo de uso deste conceito, não revelam de modo geral o conceito de ordem. A cena a qual nos propomos a expor não termina com essa constatação. Decorrente da tarefa acima mencionada, a professora solicita que uma

fileira de alunos vá até a frente da sala e que permaneça na ordem em que se sentam na fileira.

Profa.: *Vou fazer uma pergunta inteligente. Qual é ordem dessa aqui, é qual? [aponta para a aluna].*

Turma: *Primeira.*

Profa.: *E essa aqui?*

Turma: *Segunda.*

Profa.: *E essa aqui?*

Turma: *Terceira.*

Profa.: *E essa aqui?*

Turma: *Quarta.*

Profa.: *E essa?*

Turma: *Quinta.*

Profa.: *Lembram do dia da semana como facilitou? Olha só, agora vocês vão falar o nome, porque todo mundo sabe o nome de todo mundo. Nessa ordem que nós estamos, nós estamos em uma fila, em uma ordem. Quem é o primeiro da fila?*

Turma: *CA.*

Profa.: *Quem é o terceiro da fila?*

Turma: *RA.*

Profa.: *Quem é o último da fila?*

Turma: *NA.*

Profa.: *Quem é a quarta da fila?*

Turma: *MA.*

Temos, nesse trecho, o que pode ser uma tarefa que direcione para a apropriação do conceito, pois, mesmo permanecendo no aspecto discursivo e relacionada ao objeto, a tarefa explora a essência do conceito de ordem, que está na posição em que o sujeito, objeto ou fenômeno se localiza. Essa proposição de abordagem introdutória avança, pois, em um primeiro momento, a docente recita, junto com os escolares, as posições, entretanto, em seguida, complexifica a tarefa exigindo que os alunos definam as posições em que os estudantes dispostos em fila se encontram.

Profa.: *O que tem de diferente?*

PE: *A AN estava aqui e foi para lá.*

Profa.: *Mas a AN estava em qual lugar?*

PE: *Ela estava em terceiro.*

Profa.: *Agora ela está em que lugar?*

PE: *Segundo.*

Profa.: *E o que mais que aconteceu?*

PE: *O NT estava em segundo e foi para primeiro.*

Profa.: *Muito bem, olha só. Eu vou deixar mais comprida a fila. Vem a segunda fila na ordem que vocês estão. Olha só, AM*

conta para mim em número ordinal a quantidade de pessoas que eu tenho. [A AM começa a contar]. Vamos, mais alto eu quero ouvir.

AM: *Segundo, Terceiro, Quarto.*

Profa.: *Não, começa pelo primeiro. Vem aqui e mostra para eles quem é o primeiro, o segundo e o terceiro. Vamos lá AM.*

AM: *Segundo, terceiro... [apontando para os alunos da fila]*

Profa.: *Mas como é segundo se ele é o primeiro? Vamos lá ele está ali na frente, ele é o?*

AM: *Segundo.*

Profa.: *Não, começa do primeiro, dia da semana que começa na segunda, vamos lá.*

EM: *O RO é o Primeiro, A RA é a Segunda, O JO o Terceiro; A MA é a Quarta; O EN é o Quinto; A LA é a Sexta; O DA é o Sétimo; A LI é o Oitavo; O LE é o Nono e a EV é a Décima.*

Temos que considerar e valorizar o trabalho da docente em relação à complexificação da tarefa, isto é, quando solicita que os escolares identifiquem as posições utilizando a linguagem ordinal do número. Além de disso, vemos, no início do trecho (fala de PE), que o escolar realiza o movimento de análise e síntese tendo como referência a comparação de duas fileiras com apoio da memória, sendo a primeira a ordem em que os estudantes estavam sentados em relação à segunda que é a ordem alterada pela professora.

Constatamos que há outra complexificação da tarefa, em que a docente aumenta a quantidade de pessoas na fila e em seguida solicita que a aluna “conte” em número ordinal os estudantes que estavam enfileirados. Há, porém, um erro da aluna, que é resultante de uma generalização empírica sobre o conceito de ordem. Retomando os trechos anteriores, vimos que a docente inicia sua explicação do conceito de ordem pelos dias da semana, contudo qual é o primeiro dia da semana que nomeamos e que tem em sua nomenclatura o número em sua face ordinal? A segunda-feira.

Nossa hipótese torna-se plausível à medida que vemos a estudante iniciando mais de uma vez a contagem dos números ordinais, nomeando o primeiro como segundo. Diante das intervenções da docente, a aluna corrige e identifica quem é o primeiro, o segundo, o terceiro e assim sucessivamente.

Desse modo, consideramos que a segunda tarefa avança qualitativamente as possibilidades de generalização do conceito de ordem, pois os processos racionais (análise, síntese etc.) têm apoio no concreto palpável, ou seja, no campo perceptível, e, com base nos estudos, vimos que os processos perceptíveis são a base do

pensamento. Não podemos afirmar, contudo, que a primeira tarefa não tem relação com o conceito de ordem, pois, se os dias da semana estão posicionados, é então possível reconhecê-los em uma ordem. Porém, iniciar o conceito de ordem comparando os dias da semana com a contagem ordinal é, em nossa concepção, levar os processos racionais em direção à generalização empírica do conceito de ordem.

A segunda cena desse episódio vai na mesma direção que indicamos aqui; os elementos introdutórios, em certa medida, corroboram a mobilização das operações racionais, visto que criam a necessidade de se ir do conhecido ao desconhecido.

5.1.2 CENA 2: Ué, mas a gente não está em 2019?

O título da cena é a fala de um dos alunos que acreditamos ser reveladora do que nos propomos a discutir nesse episódio, isto é, a possibilidade de identificar as operações racionais nas situações introdutórias feitas pela docente, uma vez que há a necessidade de mover-se do conhecido ao desconhecido.

Nas aulas anteriores a essa cena, a professora abordou o conceito de multiplicação e utilizou a tabuada como manifestação deste conceito. No decorrer deste trabalho, os estudantes indagaram a professora sobre a origem da tabuada. A indagação se justifica, pois os estudantes tiveram aulas com estagiárias do curso de Pedagogia, em que elas abordaram a história dos sistemas de medidas (palmo, polegar, braça e centímetro) com os estudantes, e tal trabalho desdobrou-se na curiosidade de se conhecer a história da tabuada.

O movimento do conhecido ao desconhecido pode ser identificado nessa passagem, contudo, se permanecêssemos nesse trecho com a afirmação de que a necessidade do conhecido ao desconhecido vem do querer mais explicações da docente, isso seria um equívoco. A professora, atendendo ao pedido dos estudantes, inicia a aula abordando a história da tabuada, para isso realizou anteriormente uma busca na internet e a organizou em formato de slides. A professora atribui a Pitágoras a criação da tabuada e, a partir disso, conta a história deste filósofo e eminente matemático.

Profa.: *Então, no começo ele não era matemático, ele gostava de estudar o porquê aconteciam as coisas. Lembra que as meninas vieram aqui e contaram a história do carneirinho? Que*

primeiro começou a contar com gravetos e depois com pedras? E as coisas ficaram difíceis e eles começaram a fazer o sistema de numeração decimal. E aí Pitágoras, querendo que as coisas fossem mais rápidas, organizou uma forma da gente fazer as coisas mais rápidas. E aí que ele criou a tabuada.

DA: Mas e o ábaco?

Profa.: *Ele é também para fazer as contas mais rápidas.*

No início da explicação, a docente fez comparou a origem da tabuada com a história da criação do sistema de numeração decimal²³ que, conforme relatado da professora, foi desenvolvida por alunas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do curso de Pedagogia. A exposição da docente afirma que a criação dos instrumentos deriva da necessidade de se realizar cálculos com mais velocidade. Contudo, um aluno (DA) questiona sobre o ábaco. Consideramos que essa indagação feita pelo aluno vai em direção ao que apontaram Smirnov e Menchinskaia (1960) que a comparação ocorre segundo um aspecto ou qualidade, isto é, por uma particularidade. Além disso, podemos inferir que o escolar, também, ao comparar, classifica o instrumento, e, nos estudos de Shardakov (1977), identificamos como o segundo nível de classificação, em que “[...] os escolares relacionam o objeto isolado com o correspondente conceito geral, baseando-se em suas características idênticas, sobretudo de caráter utilitário ou funcional” (SHARDAKOV, 1977, p. 286).

Assim, o estudante sintetiza uma questão, que é resultado da comparação à utilidade de dois instrumentos. Dando continuidade à cena, a docente se encaminha para expor a história da tabuada.

Profa.: *Mas aí, tem uma história que eu encontrei na internet que eu não lembrava muito bem, que é meio triste. Tabuada vem da palavra tábua. Então é assim ó, a primeira tabuada que ele fez [Pitágoras] tem seu lado positivo. Como na época do Pitágoras não tinha papel, ele fez em madeira, porque ele nasceu há mais de 3.000 anos atrás.*

LE: Ué, mas como, se a gente está em 2019?

A questão realizada pelo aluno é reveladora e põe em evidência o que nos propomos a evidenciar nesse episódio, em que as operações racionais são

²³MOURA, M. O. (Coord.) **Organizando a contagem em sistemas**. Programa de Formação Continuada. Fundação de Apoio à Faculdade de Educação/USP: São Paulo, 2003.

mobilizadas por meio da necessidade de se avançar do conhecido ao desconhecido. Observamos que a docente não tinha, em seus objetivos da aula, o ensino dos números pertencentes ao conjunto dos números inteiros²⁴. Entretanto, a situação introdutória por ela organizada exigiu este conceito, até porque o controle das diferentes grandezas não se restringe ao conjunto dos números naturais.

Nessa situação, evidenciamos que o aluno realiza o movimento de análise, em que desmembra mentalmente as informações ditas pela docente. Porém, perceber os “3.000 anos atrás” entra em conflito, o que é verbalizado em uma síntese a qual é resultado de uma comparação das informações que antes foram desmembradas. Rubinstein (1963) afirma que, “Por sua própria essência, o problema é sempre uma formulação verbal e constitui um testemunho vivo da unidade formada pelo pensamento e a linguagem” (RUBINSTEIN, 1963, p. 368).

O fato é que a necessidade de se avançar do conhecido ao desconhecido estava ali, foi verbalizada e, podemos dizer, sem ter sido planejada pela professora. Questionamos: como a docente procedeu com a indagação? Considerando os pressupostos teóricos já elencados neste estudo, postulamos que somente um ensino adequadamente organizado possibilita o máximo desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Assim, diante de uma questão que emerge como necessidade de apropriação de um novo conceito, a docente interage com os escolares, de modo que eles compreendam o que está sendo explicado.

Profa.: *É assim, quando existiam os tempos antigos, o tempo foi marcado em números e anos com o nascimento de Cristo. Então, existe aqui o “a. C.” e “d. C.”. Isso são siglas, a. C quer dizer antes de Cristo [semelhante a um plano cartesiano]. Então, os anos antes de Cristo vêm para cá [lado esquerdo do quadro].*
LE: *E o d. C. é depois de Cristo. [professora registra “d. C.” depois de Cristo no lado direito do quadro].*

Profa.: *Existiam os anos normais. Ano 1, 2, 3, 100, 200, 300, 500.*

AR: *Nossa, tinha o ano 1.000!*

Profa.: *Quando Cristo nasceu, tinha todos os anos antes, 2.000 e 3.000 anos antes. Mas, quando Cristo nasceu, zeraram o ano e começaram a contagem novamente. Até chegar a 2019.*

DA: *Então é tipo como se o mundo tivesse 4.000 anos?*

Profa.: *É para gente entender, quando Cristo nasceu, começaram a contagem novamente. Então, se a gente for parar*

²⁴ Permanece a ideia dos números naturais e passa-se a englobar os números negativos inteiros. (POMMER, 2012). Exemplo: {...-3,-2,-1,0,1,2,3...}.

para pensar, a humanidade tem só 2.019 anos? Não. Ela tem muito mais.

Temos, nesse trecho, a manifestação de três sínteses que se complementam, o que reforça a afirmação de que o movimento das operações racionais não é único na resolução de um problema, mas que o movimento, por exemplo, de comparação, análise, síntese é executado diversas vezes. A primeira é complemento do que a professora estava afirmando, isto é, uma síntese resultante da comparação de um conhecimento que o estudante já possui. Não necessariamente que o escolar domine a periodização antes de Cristo e depois de Cristo, contudo é perceptível que ele domina as relações temporais de antes e depois, até porque é possibilitada visualmente ao estudante a posição onde se encontram o antes e o depois. Rubinstein (1973) afirma que as análises e sínteses, antes de atingirem um nível teórico, primeiramente, há que se efetuarem como análises e sínteses práticas, portanto, visualizar e comparar os elementos são modos de se atingir o nível teórico de pensamento.

A segunda e a terceira sínteses são próximas, pois, em nossa concepção, os escolares as realizam comparando as quantidades em relação à sua disposição na reta traçada pela docente - a segunda deriva de sua sequência e a terceira, de uma possível junção entre todas as quantidades ali apresentadas. O cálculo não resultaria em "4.000", no entanto é possível verificar a tentativa do estudante de estimar quantos anos o mundo tem.

Nesse sentido, constatamos que o pensamento se mobiliza mediante um novo problema. No episódio, destacamos as situações introdutórias que, em nossa opinião, demandaram do pensamento dos estudantes a necessidade de caminharem do conhecido ao desconhecido mediante a mobilização das operações racionais, isto é, os estudantes, por meio de seus processos racionais, concluíram que os conhecimentos que possuíam sobre determinados conceitos eram insuficientes.

Nesse episódio que é composto por duas cenas, destacamos que o movimento do conhecido ao desconhecido é mobilizado por uma situação introdutória. A mobilização do pensamento em direção ao desconhecido é condição para o desenvolvimento qualitativo das operações racionais. Assim, postulamos que as situações introdutórias exigem, por meio da mobilização das operações racionais, a necessidade de ir do conhecido ao desconhecido. Portanto, a direção das tarefas

escolares deve ser criar a necessidade de se ir em direção ao desconhecido, quando se tem como objetivo a aprendizagem de conceitos sistematizados e significativos para os estudantes. Adiante, no próximo episódio, colocamos em ênfase os problemas gerados pelas tarefas escolares, em que destacamos a mobilização das operações racionais.

5.2 EPISÓDIO 2: NÃO ERA PROBLEMA, MAS VIROU PROBLEMA: EM FOCO A MOBILIZAÇÃO DAS OPERAÇÕES RACIONAIS

Identificamos, com base nos estudos realizados sobre as operações racionais, que o pensamento está sempre orientado para um objetivo. Petrovski (1980) descreve que, antes de tudo, a necessidade do pensamento emerge, quando, no processo de vida, ao sujeito são colocadas novas circunstâncias, um novo problema etc.

Devido a sua essência, o pensamento é necessário somente nos casos em que surgem estas novas finalidades e os **meios** e métodos antigos, anteriores da atividade são insuficientes (apesar de ser necessários) para seu trabalho. Tais situações têm sido denominadas situações **problemáticas**. (PETROVSKI, 1980, p. 306, grifos do autor)

Frente a essas indagações e ao considerar nosso objeto particular de investigação as operações racionais na execução das tarefas escolares, direcionamos a exposição para os problemas decorrentes dessa execução. Isso se justifica porque, nos estudos de Rubinstein (1973, 1963), Petrovski (1980), Smirnov e Menchinskaia (1960), há a afirmação de que o processo do pensamento é mobilizado em decorrência de um problema. Ao fazer essa afirmação, temos que explicitar o que estamos definindo como uma situação problema que mobiliza as operações racionais, pois, se é somente um ensino adequadamente organizado que mobiliza e direciona ao desenvolvimento psíquico, há que pressupormos, também, que somente uma situação problema adequadamente organizada viabilizará o desenvolvimento do pensamento, em especial, o de caráter teórico.

Assim, como abordar uma categoria tão fundamental nos estudos das operações racionais, que são as situações problema e o movimento por elas condicionado às operações racionais, ao levar em consideração que os dados não demonstraram situações problema como as descritas pelos pesquisadores e por nós

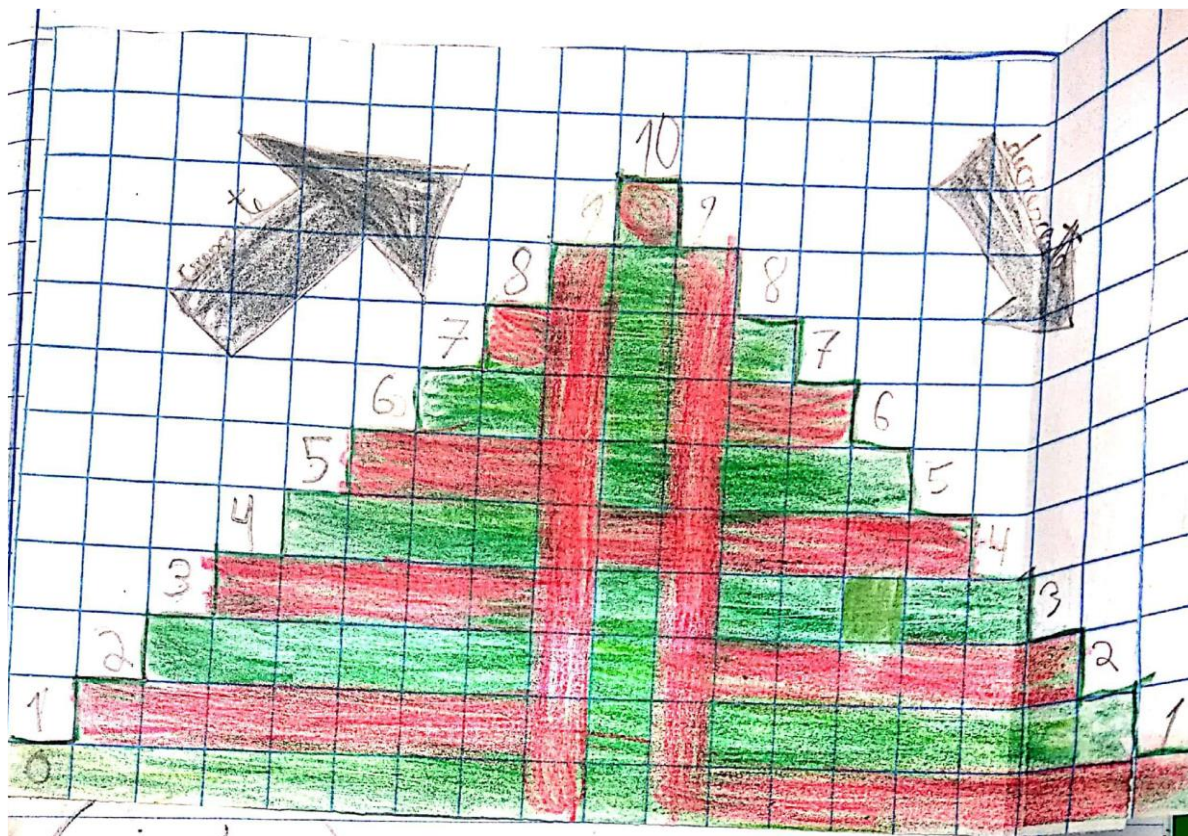
estudadas? A fim de contemplarmos em nossos episódios a relação entre operações racionais e seu movimento gerado pelas situações problemas, daremos foco às tarefas e aos problemas nelas encontrados.

A cena desse episódio nomeamos de “Acabou o papel, e agora?” em que emerge um problema não planejado, contudo a escolhemos para validar a tese de que uma mesma ação externa (pedagógica) age de distintas formas internamente (operações racionais), resultando, portanto, em diferentes modos de solução, isto é, diferentes sínteses de um mesmo problema.

5.2.1 CENA 1: Acabou o papel, o que eu faço?

Esta cena deriva de uma aula em que se objetivou ensinar os conceitos de crescente e decrescente. Uma das tarefas propostas pela docente foi, com o auxílio de uma malha quadriculada (1cmx1cm), os estudantes deveriam construir uma escada, a qual se inicia com o número 0 e crescer até o número 10, ao traçar o décimo degrau, os estudantes deveriam decrescer até 0 novamente, como mostra a figura 3.

Figura 4: Tarefa sobre o conceito de ordem.



Fonte: Caderno dos escolares (2019).

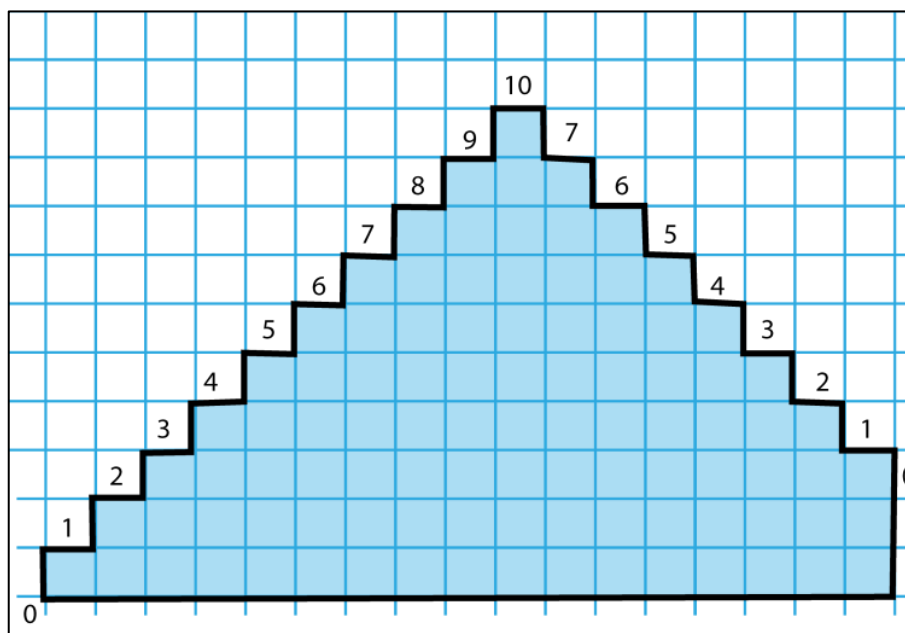
Dadas as indicações de como deveria proceder a execução dessa tarefa, anunciamos o problema dela gerado, pois, com a mesma indicação para a execução da tarefa, os estudantes procederam em sua solução de maneiras distintas. Sobre isso, Petrovick (1980) afirma que as diferentes ações pedagógicas externas provocam efeitos psíquicos diferentes.

Na primeira ação da tarefa (crescer de 0 até 10) não houve “problemas”, contudo na a segunda ação (decrecer do 10 até o 0) ocorreu um problema para os estudantes. A extensão do papel não era suficiente para os escolares realizarem os traçados, assim, chegamos ao título da cena: “Acabou o papel, o que fazer?”. Destacamos que a falta de papel não decorre de uma situação problema intencionalmente organizada, mas de um imprevisto. Disso, reiteramos que as condições externas, colocam em movimento as operações racionais (condições internas) por estarem mediante um problema. Vejamos duas soluções dadas pelos escolares.

Pesqui.: *O que você pensou para fazer essa tarefa?*

RA: *Não tem espaço e no final tem que estar o 0 aí o 9 não deu.*

Figura 5: Reconstrução da execução da tarefa de RA.



Fonte: Arquivo nosso (2020)

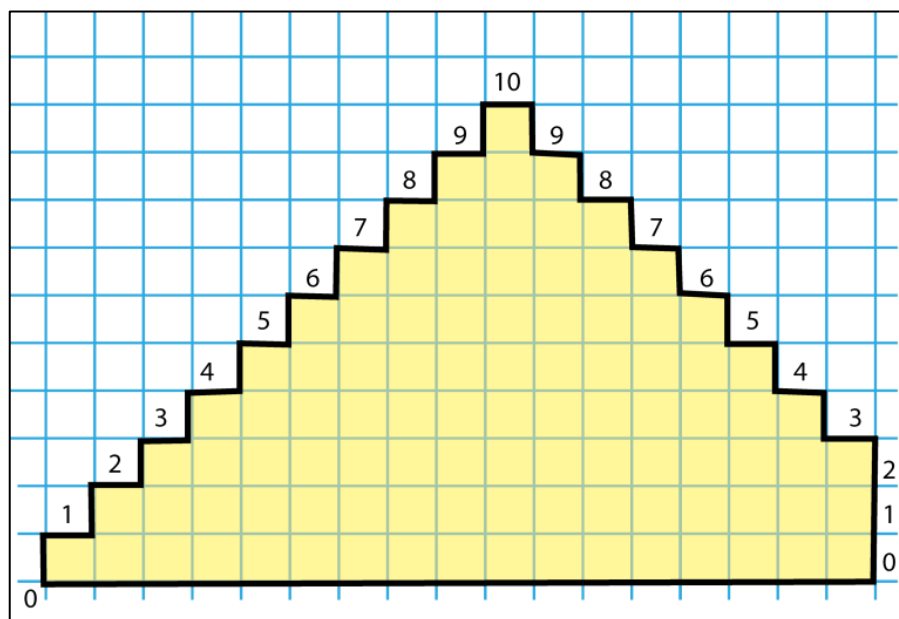
Pesqui.: *Como você pensou para fazer assim?*

LU: Ah, é do 9 ao 0, mas não tem espaço, porque acabou o papel, aí eu fiz aqui do lado.

Pesqui.: Que legal, vou anotar aqui, e depois nós colocamos o papel que está faltando.

LU: Professor, e se eu fizer atrás? Ah não, tem que ficar na frente.

Figura 6: Reconstrução da execução da tarefa de LU.



Fonte: Arquivo nosso (2020).

Ao realizarmos o exame da execução da tarefa pelos estudantes, constatamos e reforçamos que uma mesma ação externa movimentada, de diferentes modos, as operações racionais, isto é, as condições internas que culminam em diferentes soluções para um mesmo problema. Tanto na primeira como na segunda solução os estudantes chegam à síntese (mediante a análise e a comparação) da insuficiência do papel para a conclusão da tarefa, entretanto, para responder a esse impasse, há diferentes soluções.

Na primeira, o estudante concretiza sua síntese iniciando o ato de decrescer com o número 7, já na segunda solução o escolar permanece na indicação inicial da tarefa e registra todos os números, porém os números 2, 1 e 0 estão em um mesmo degrau, o que revela que a concretização, sendo um produto da síntese realizada pelos escolares, é distinta para a solução de um mesmo problema.

No que diz respeito à qualidade da tarefa proposta para apropriação do conceito de ordem, consideramos ineficaz para o trabalho com esse conceito, pois os

estudantes se restringiram a quantificar as escadas e registrar o número correspondente e não a posição em que se encontram os degraus. Assim, o foco ficou restrito ao conceito de cardinalidade, e as observações nos permitem inferir que o objetivo da docente foi ensinar o conceito de ordem, desse modo, o número, em seu formato ordinal, seria fonte da prática pedagógica, mas as ações permaneceram no conceito de cardinalidade em decorrência da estrutura da tarefa e das ações de ensino nelas empregadas.

5.3 EPISÓDIO 3: A GENERALIZAÇÃO EMPÍRICA DO CONCEITO DE MULTIPLICAÇÃO

Na tentativa de expor o fenômeno das operações racionais, em especial, a generalização, com o conceito de multiplicação, expomos uma cena que envolve o desenvolvido com os estudantes acerca de uma das ideias da multiplicação, a cena é denominada “eu consigo distribuir qualquer tabuada assim!”.

Nesta cena, expomos o procedimento utilizado pela docente para o ensino de multiplicação no que diz respeito à ideia de parcelas iguais. Moretti e Souza (2015) afirma ser a forma mais comum e a mais abordada em sala de aula.

5.3.1 Cena 1: Eu consigo distribuir qualquer tabuada assim!

O título da cena advém da frase pronunciada pela professora que, ao realizar as tarefas de multiplicação com os escolares, elabora uma síntese para que os alunos executem a ação de “distribuir” em todas as operações de multiplicação futuramente realizadas. Isto é, um modo geral de ação para a resolução das operações aritméticas que envolvem a multiplicação.

Profa.: *Olha só, presta atenção, quando a gente coloca assim, cinco vezes o quatro.*

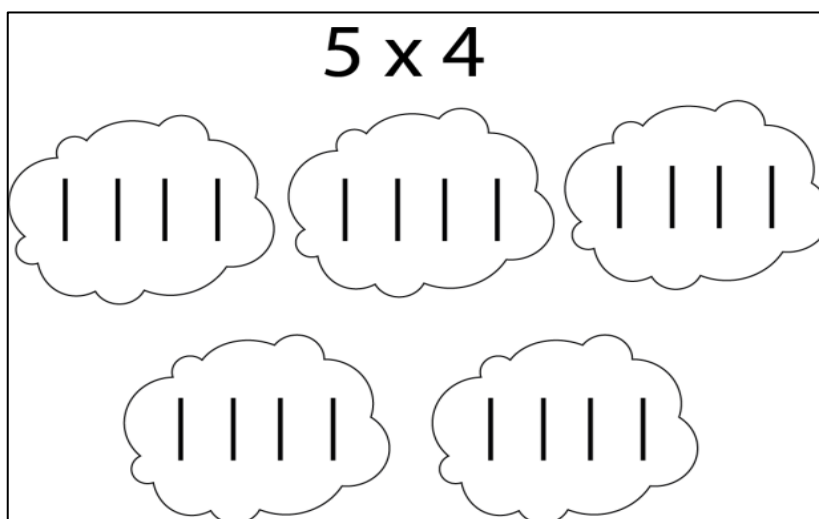
Profa.: *Quantos conjuntos eu formei? [professora desenha 5 balões na lousa]*

Turma: *Cinco.*

Profa.: *Dentro de cada um, tem quantos?*

Turma: *4*

Figura 7: Reconstrução da explicação feita na lousa: distribuição de 5 vezes o 4.



Fonte: Arquivo nosso (2020).

A docente complementa o registro feito inicialmente na lousa com quatro unidades dentro dos cinco conjuntos. Em seguida, solicita aos alunos que acompanhem a contagem dos elementos que compõem os conjuntos de forma coletiva, e, decorrente disso, os alunos devem registrar o resultado em seus cadernos.

Profa.: *Eu consigo distribuir qualquer tabuada assim! Olha só, vou fazer uma mais complicada.*

Com o mesmo exemplo sobre os conjuntos e os elementos que o compõem, a professora realiza a multiplicação de 8×3 . Observamos que a complexificação, na concepção da docente, ocorre mediante o acréscimo da quantidade de elementos a serem contados.

Profa.: *Olha só, vou fazer uma pergunta! Vou fazer para a EV. Quantos conjuntos eu tenho que fazer?*

EV: *8. [Professora registra na lousa os oito conjuntos]*

Profa.: *Quantos vai haver em cada conjunto?*

Turma: *3*

Profa.: *AD, conta para mim, quantos têm? [AD levanta e aproxima-se do quadro e realiza a contagem 1 a 1 pontando as quantidades]*

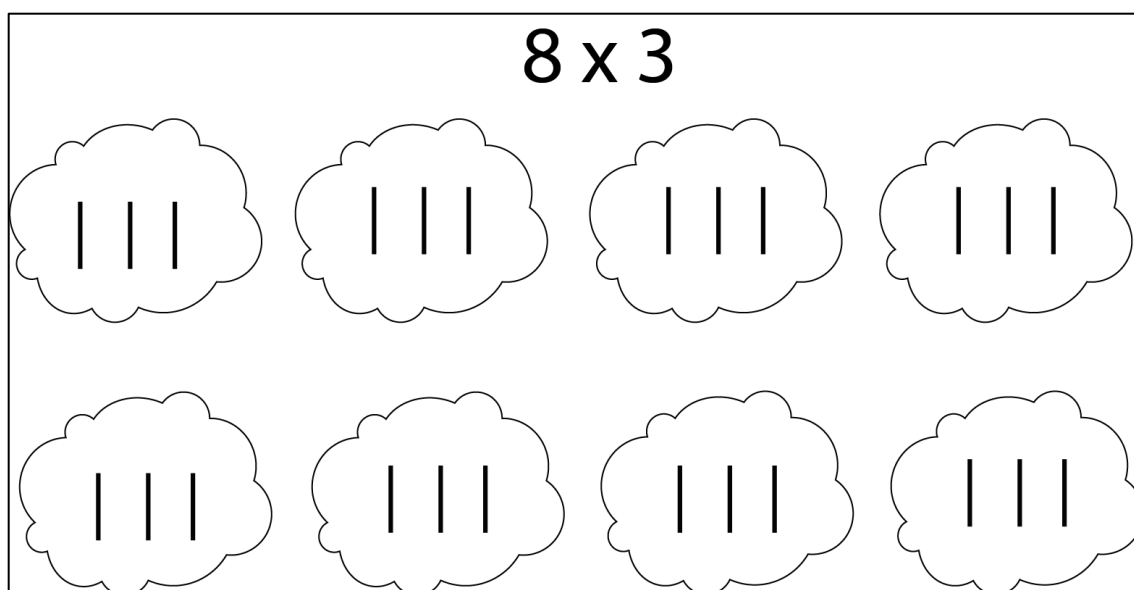
AD: *1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24. Deu 24!*

Profa.: *Então 8×3 é igual a?*

Turma: *24.*

RU: *Meu pai me ensinou isso.*

Figura 8: Reconstrução da explicação feita na lousa: distribuição de 8 vezes o 3.



Fonte: Arquivo nosso (2020).

Observamos que, mesmo separando em grupos para a contagem, os estudantes permanecem restritos na contagem um a um, o que não atinge o objetivo que é o estudo do conceito de multiplicação por meio de agrupamentos de parcela iguais. Em busca de complexificar (quantidade de elementos a serem quantificados) essa tarefa em relação às demais, como último exemplo a docente propõe outra multiplicação: 9×9 .

Profa.: Vamos ousar agora, 9×9 !

RU: Ah, isso é fácil!

JO: É 18, professoraaaaa!!

Profa.: Não, é 2 vezes 9 que é 18. É 9 vezes o 9 que nós estamos estudando.

Diante disso, professora e alunos procedem a resolução da tarefa, assim, a docente chama outro estudante e o questiona sobre o passo a passo dos procedimentos para a solução dessa tarefa.

Profa.: Quantos conjuntos eu tenho?

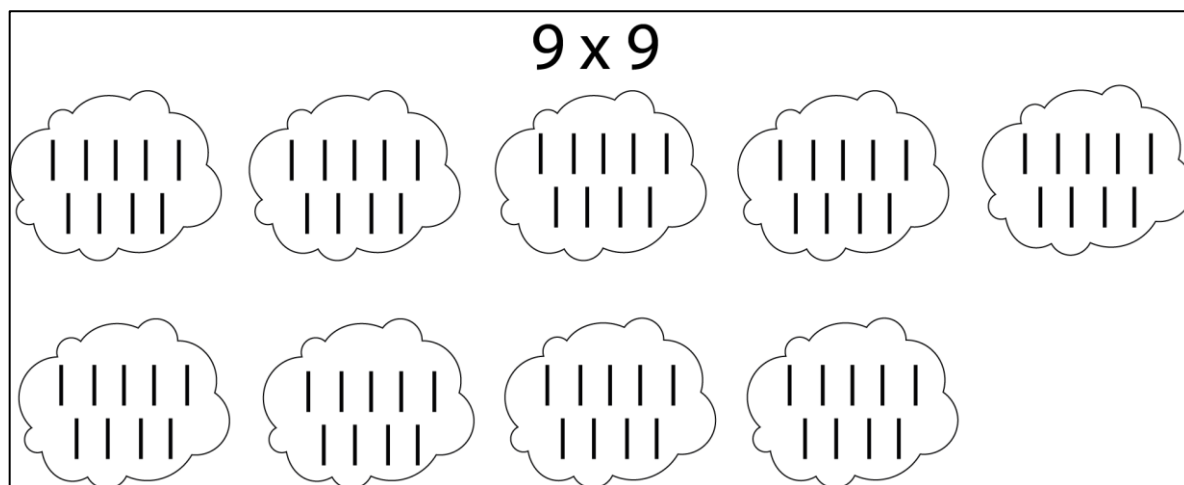
ED: Nove.

Profa.: Quantos vão ter em cada conjunto?

ED: Nove.

Profa.: Com isso nós conseguiremos responder qualquer tabuada!

Figura 9: Reconstrução da explicação feita na lousa: distribuição de 9 vezes 9.



Fonte: Arquivo nosso (2020).

Após desenhar os nove conjuntos com nove elementos em cada um, a professora destina alguns minutos para que os alunos façam a contagem (observamos que a contagem um a um foi utilizada pelos escolares, o que não é multiplicação). Conforme foram concluindo a contagem, os alunos dirigiam-se até a professora para contar o resultado (alguns falavam em voz alta). Apenas uma aluna respondeu corretamente. Ao constatar a quantidade de erros, a docente decidiu apagar e, conforme foi fazendo isso, solicitou que os alunos coletivamente em voz alta realizassem a contagem um a um dos elementos de cada conjunto, e eles contaram do 1 ao 81.

Profa.: Vamos lá, 1...

Turma: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81.

Profa.: Então 9 vezes 9 é?

Turma: 81.

Profa.: Isso, lembra que a professora falou para a gente descobrir a tabuada, eu sei o processo, mas eu digo quando memoriza a tabuada é mais fácil, para rapidez, viu? Como vocês aprenderam a tabuada do 2, fica mais fácil para fazer a continha da tabuada do 2.

Nessa cena, dois pontos merecem destaque quanto ao estudo das operações racionais, o primeiro advém da fala do ano indicando o que, na sua opinião, seria o resultado da multiplicação 9 vezes o 9: “JO: É 18, professoraaaaa!!”. Nas observações, identificamos que, no início das aulas cujo objetivo era ensinar multiplicação, os escolares eram submetidos a brincadeiras com a finalidade de repetir a tabuada.

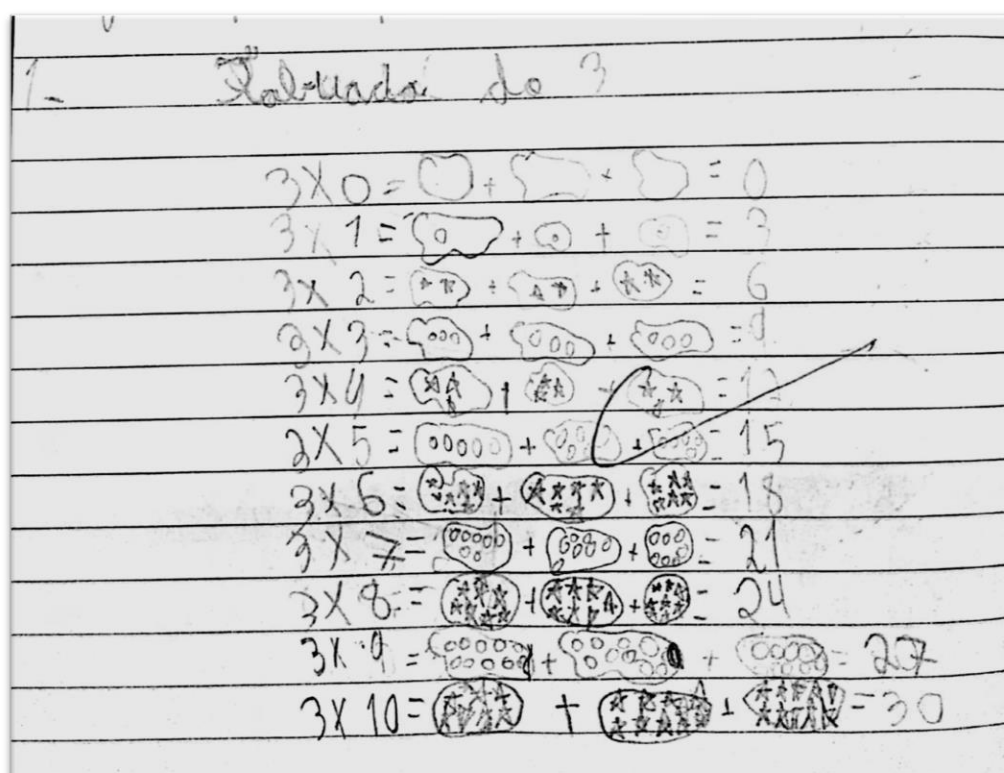
Desse modo, a resposta deriva de uma síntese para com os resultados dos números multiplicados por 9, no caso, 18. O escolar compara a operação aritmética com os conhecimentos que possui, realiza o movimento de análise e síntese que o conduz a uma das suas abstrações consubstanciada de modo geral para a solução da multiplicação, assim, há generalização para multiplicações desse tipo. O resultado está errado, contudo é revelador de um movimento das operações racionais e o quanto o pensamento está relacionado a outra função psicológica superior que é a memória, pois, ao comparar a tarefa com os conhecimentos que possui, o estudante traz à memória as aulas anteriores.

O segundo ponto que destacamos nessa cena é quanto ao procedimento de solução da tarefa e às manifestações dos estudantes. Ao considerar os pressupostos que estamos elencando acerca das operações racionais, as respostas e as questões feitas como procedimento de solução podem, sim, ser encaixadas no movimento das operações racionais. As questões feitas referem-se a um processo analítico (desmembramento de questão em questão), sintético de solução (as respostas), comparação (as multiplicações já realizadas), de abstração (procedimentos de cálculos já dominados) e indicação de um modo geral de solução, portanto, uma generalização (mesmo que empírica).

Nosso intuito seria o de justificar que quem está executando a tarefa é apenas a docente e os alunos são expectadores, contudo o resultado dessa prática advém de longa jornada e podemos considerar vários fatores, como a rotina intensa, a quantidade de conteúdo a ser ministrado no ano letivo e outros. Os estudantes procederam corretamente na execução de tarefas semelhantes à que foi exemplificada, por meio dos comandos dados pela professora. Quanto à forma de ensino, vemos que esse modo é comum para ensinar, primeiro, realizamos o modelo e solicitamos (enquanto professores) que os alunos copiem. O que, então, nos interessa no procedimento de solução dessa tarefa?

Podemos inferir que o pensamento nessa tarefa fica restrito, para não dizer secundarizado, e que há predominância da memorização dos procedimentos para a solução. Mesmo se referindo a uma das ideias fundamentais da multiplicação que é a soma de parcelas iguais, o movimento do pensamento é secundarizado, quando aos estudantes é solicitado que respondam, fundamentados na memória ou em aspectos perceptivos diretos, como realizar a contagem dos elementos para a resposta da tarefa e não é evidenciada a soma de parcelas iguais, princípio organizado para ser ensinado os estudantes. Mas, como é possível que os estudantes, em outros momentos, executem de forma semelhante a tarefa anteriormente exposta?

Figura 10: Tarefa sobre o conceito de multiplicação



Fonte: Caderno dos escolares (2019).

Eles teriam aprendido uma ideia de multiplicação (soma de parcelas iguais) ou chegado a uma generalização teórica? Por ser um processo contínuo na escolarização, consideramos que não. Esses modos de operar com o conceito derivam da memorização, sendo uma generalização da multiplicação, contudo se trata de uma generalização empírica em que se estabelece a aproximação para a solução em seus elementos comuns. Ademais, esse modo de solução não revela o caráter

teórico da multiplicação, assim, consideramos que essa generalização não é atingida no 3º ano em nível teórico, mas defendemos que o trabalho pedagógico necessita caminhar nessa direção. Mesmo a docente tendo afirmado que é possível resolver qualquer multiplicação com esse procedimento, este não tem viabilidade em outras operações com quantidades maiores. Resolver o estudante consegue, mas não atinge o objetivo dessa operação que é o controle de quantidade, de forma mais rápida e precisa, com o agrupamento das quantidades.

A contagem por agrupamentos representa uma nova qualidade no pensamento em relação à contagem por correspondência um-a-um. À medida que se faz necessário controlar quantidades sempre maiores, lança-se mão de estratégias que organizam e agilizam a contagem. É criada uma unidade relativa: um que vale muitos e muitos que valem um (MOURA, 1992, p. 77)

Assim, nesse episódio, propomo-nos a discutir acerca do ensino de multiplicação, no qual buscamos identificar as operações racionais, em especial generalização que os estudantes desenvolvem a partir das tarefas organizadas para o ensino deste conceito. Ressaltamos que esse movimento no que diz respeito a abstração e generalização já foi realizado por Galdino (2016) que também investigou uma turma de 3º ano e concluiu que a forma de organização do ensino por ela investigada estava na direção do desenvolvimento da generalização empírica.

Galdino (2016) aproxima-se aos dados que Davídov (1982) utiliza para justificar a insuficiência da escola por ele denominada de tradicional. Assim, não nos caberia, no movimento de exposição, apresentar dados tão parecidos (mesmo nível de ensino, tarefas semelhantes) para chegar à mesma conclusão (o modo de organizar o ensino direciona-se para a abstração e generalização empírica). Contudo, ao confrontar nossas observações e o movimento de exposição de Galdino (2016), questionamo-nos se, de fato, a organização do ensino que nós observamos permanece, também, na generalização empírica do conceito.

Observamos que, nos dados de Galdino (2016), de modo geral a organização do ensino de multiplicação está na ideia de multiplicação e na soma de parcelas iguais que corresponde à introdução do conceito de multiplicação, à síntese e definição do conceito de multiplicação e à preocupação com a memorização da tabuada (em as tarefas revelam a direção para a abstração e generalização empírica). Essa lógica, também é contemplada em nossos dados, todavia, em nossas observações, identificamos a preocupação da docente em desenvolver com os alunos as demais

ideias de multiplicação²⁵. Assim, questionamos: será que as ideias de multiplicação, quando inseridas na organização do ensino deste conceito, direcionam para a generalização teórica do conceito de multiplicação?

O estudo das ideias ou propriedades da multiplicação é fundamental para a apropriação, em nível teórico, deste conceito, visto que, como apontamos nas seções anteriores, o trabalho com os conhecimentos teóricos é condição para a formação do pensamento, também, teórico. Contudo, a forma, como as tarefas organizadas, não mobiliza os escolares para a aprendizagem desses conhecimentos, ficando restrita à memorização e reprodução dos procedimentos expostos pela docente. Assim, as ideias ou propriedades da multiplicação são reduzidas a procedimentos de cálculos um a um.

5.4 EPISÓDIO 4: FUNÇÕES PSICOLÓGICAS SUPERIORES E O PROCESSO DE FORMAÇÃO DO PENSAMENTO VIA OPERAÇÕES RACIONAIS

Neste estudo, abordamos as funções psicológicas superiores como condição para o desenvolvimento das máximas capacidades humanas e listamos algumas das funções psicológicas abordadas pelos autores da Teoria Histórico-Cultural (sensação, percepção, memória e linguagem), e demos destaque ao pensamento. Verificamos, que as operações racionais estão ligadas com todas as funções psicológicas superiores, especialmente o pensamento.

Considerando esse aspecto, objetivamos, nesse episódio, explicitar o movimento das operações racionais relacionadas às funções psicológicas sensação, percepção, atenção, memória e linguagem, evidenciando os resultados externos do pensamento que direcionam para a o desenvolvimento de determinada qualidade para essas funções.

Assim, na primeira cena intitulada “Sensações e percepções em direção ao pensamento”, emerge o apontamento feito por Shardakov (1977), Rubsintein (1974) e Petrovsk (1980) de que a gênese do pensamento está nas sensações e percepções, sendo essa uma evolução da forma com que o homem aprende. Decorrente disso, abordamos a “Atenção: em foco a direção e a seletividade”, estabelecendo que a

²⁵ “Comutativa: $\mathbf{a \cdot b = b \cdot a}$; Associativa: $\mathbf{a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c}$; Elemento neutro: $\mathbf{a \cdot 1 = a}$; Anulamento: $\mathbf{0 \cdot a = 0}$; Distributiva: $\mathbf{a \cdot (b+c) = (a \cdot b) + (a \cdot c)}$ ” (DIAS; MORETTI, 2011, p. 57, grifos das autoras)

direção e seletividade são os elementos que constituem a atenção como função psicológica superior.

Seguindo os estudos sobre as funções psicológicas superiores e as operações racionais, realizamos uma reflexão sobre a memória na cena que nomeamos como “Execute para memorizar e memorize para executar”, que, mesmo contundente, é reveladora de uma perspectiva de ensino presente no ideário educacional brasileiro, em que se compreende que memorizar e aprender são sinônimos. Por fim, trazemos, para encerrar o episódio, a linguagem enquanto função psicológica que é condição para o desenvolvimento do pensamento dos indivíduos.

Dada a estreita relação entre as funções psicológicas, não é possível excluir da análise uma função sem deixar de contemplar (mesmo que secundariamente) outra. Com isso, nas cenas em que tratamos especificamente da atenção, por exemplo, será possível tecer considerações sobre a memória, sem esquecer que, permeadas e transitando por essas funções, estão as operações racionais.

5.4.1 CENA 1: As sensações e percepções em direção ao desenvolvimento do pensamento

Constatamos, nos estudos sobre as operações racionais e a formação do pensamento, que inicialmente, antes de configurar-se como pensamento propriamente dito, o conhecimento sobre algo se inicia pelas sensações e percepções (RUBINSTEIN, 1972). Com o entendimento desse postulado, buscamos, em nossas observações sobre as tarefas escolares, identificar esse movimento das sensações e percepções em direção ao pensamento, compreendendo que essas funções psicológicas superiores estão perpassadas por outro movimento, o das operações racionais.

A cena escolhida para discutirmos esse movimento foi o trabalho com a seção do livro didático (DANTE, 2017) sobre o conceito de multiplicação²⁶ (Figura 10), em que a docente teve como objetivo contextualizar o conceito de multiplicação a partir

²⁶ A tarefa no livro didático é de introdução do conceito de multiplicação, mas na sequência organizada pela docente esta não foi a primeira tarefa que envolve a multiplicação.

de uma imagem do livro didático que traz como foco um campeonato de damas entre estudantes e algumas questões²⁷.

Figura 8: Introdução do conceito de multiplicação no livro didático.



Fonte: Dante (2017, p. 118-119).

A docente pede para que os alunos observem a imagem e afirma que fará cada uma das perguntas contidas na parte inferior a alguns alunos.

Profa.: AR, o que você vê aqui na cena nessa imagem?

AR: Troféus.

Profa.: Ok! Mas conta para gente: o que tá acontecendo? O que você acha que vai acontecer?

AR: As crianças estão jogando xadrez. Aí vai ver quem ganhou e depois vai entregar as medalhas.

Profa.: O troféu vai ser para qual lugar?

Turma: Primeiro, segundo e terceiro.

²⁷ “O que você vê nesta cena? Você já brincou e conhece as regras do jogo que aparece nesta cena? Converse com os colegas. Quantos jogadores são necessários para uma partida desse jogo? O que diferencia as peças dos jogadores?” Dante (2017, p. 119).

Profa.: Tem três troféus e três medalhas para primeiro, segundo e terceiro lugar. Agora, segunda pergunta, PE leia.

PE: Você já brincou e conhece as regras do jogo que aparece nesta cena? Converse com os colegas.

Profa.: Tem gente que sim, tem gente que não. Próxima.

Profa.: Quantos jogadores são necessários para partida desse jogo? questão número 3.

Turma: Dois.

Nesse momento da cena, são utilizados aspectos das sensações e percepções dos estudantes a fim de que compreendam o que constitui a imagem, isto é, qual o seu significado. Na sequência, os escolares realizam a leitura de um parágrafo introdutório (Figura 12) sobre a imagem e respondem coletivamente a algumas questões que colocaram em evidência o trabalho com o conceito de multiplicação.

Figura 12: Questões sobre a imagem introdutória do conceito de multiplicação.

Para iniciar

Os jogos vão começar!

Na cena de abertura, podemos calcular vários números usando a operação de **multiplicação**. Por exemplo, o número de crianças jogando, de pessoas assistindo, de casas (quadrados) em cada tabuleiro, de peças em cada tabuleiro, entre outros.

O estudo da multiplicação será retomado e aprofundado nesta Unidade.

- Analise a cena das páginas de abertura desta Unidade. Converse com os colegas e respondam às questões a seguir.

Há quantas crianças jogando em cada mesa? E nas 3 mesas juntas?

2 crianças; 6 crianças.
 $3 \times 2 = 6$ ou
 $2 + 2 + 2 = 6$

Há quantas pessoas assistindo em cada mesa? E nas 3 mesas juntas?

3 pessoas; 9 pessoas.
 $3 \times 3 = 9$ ou $3 + 3 + 3 = 9$

Que multiplicação indica o número de casas (quadrados) em cada tabuleiro?

$8 \times 8 = 64$

O número de peças em cada tabuleiro é obtido por 4×2 , 4×6 ou 3×8 ?

4×6 e 3×8

Fonte: Dante (2017, p.120)

Profa.: Olha lá, desafio, há quantas crianças jogando em cada mesa? E nas três mesas juntas? Faça a conta.

Turma: Tem três mesas.

Profa.: *Tem três mesas, uma mesa, duas mesas, três mesas. E quantas pessoas estão jogando?*

Turma: *Três.*

AR: *Não, é 2 ó! Tá de frente um para o outro.*

Profa.: *É dois ou três?*

Turma: *Dois.*

Profa.: *Duas crianças em cada mesa (a professora desenha na lousa). Quantas crianças têm nas 3 mesas?*

Turma: *6*

Profa.: *Então, 3 vezes 2 é quanto?*

Turma: *Seis.*

Profa.: ***Coloca o 6 abaixo do balão pequenininho.***

Essa tarefa exige que os escolares tomem como referência a imagem anteriormente interpretada, assim, a partir do conteúdo da imagem, podem responder às questões presentes nos balões. Os estudantes deveriam utilizar as sensações e percepções para responder, pois as questões estavam em relação direta com a imagem. Procede-se da mesma forma com as demais questões.

Profa.: *“Há quantas pessoas há em cada mesas? E nas três mesas juntas?”. **Olha quantas pessoas tem, olha quantas mesas tem e depois soma tudo.***

JU: *Conta os adultos também?*

Profa.: *Sim, porque são todos as pessoas.*

Considerando esse momento da cena, podemos trazer para a reflexão dois aspectos, primeiro que, ao considerar que o movimento avança das sensações e percepções para o pensamento, isto é, uma instância mais elaborada da consciência, questionamo-nos se, ao realizarem os alunos o movimento de análise, a docente não estaria reduzindo o trabalho mental dos estudantes? A questão já pede que se identifique a quantidade de pessoas, passando a apontar a quantidade de mesas e, por fim, o total correspondente em todas as mesas.

Observamos que o escolar questiona se deveria quantificar os adultos, identificamos diversos momentos como esses, em que se inicia o processo de pensamento, com uma pergunta, como afirma Rubinstein (1963). O processo se interrompe, pois, ao se realizar a pergunta, recebe-se diretamente a resposta. Considerando que o pensamento advém da sensação e da percepção e tem seu movimento engendrado por uma questão, dar a resposta direta à questão é reduzir o processo de pensamento. Contudo, temos que ser coerentes ao objetivo dessa tarefa, o qual consiste em resolver questões ligadas ao processo de multiplicação. Assim,

pensar se são pessoas ou adultos configura questões secundárias aos elementos da análise a ser realizada pelos estudantes que não corroboram a execução da tarefa. Portanto, em determinados momentos, se a professora opta por dar a resposta a fim de sanar a dúvida do aluno, pode ser efetiva a síntese futura, ou a solução da tarefa, pois direciona-se a atenção do estudante para a questão real do problema.

O pensamento, portanto, se origina nas sensações e percepções e deveria ser engendrado o conteúdo dessas funções nas operações racionais, pelas interferências externas, o que, ao mesmo tempo em que contribui para manter o foco nos dados objetivos para a resolução do problema, também corrobora que os estudantes não avancem na resolução da tarefa e, desse modo, não atinjam níveis de pensamento.

Essa simplificação do pensamento às sensações e percepções pode ser classificada como o pensamento empírico, quando relacionamos essa cena aos estudos desenvolvidos pelos autores da Teoria Histórico-Cultural. Constatamos que o pensamento empírico, como pontuado nos tópicos anteriores desta investigação, é o resultado das comparações externas entre os objetos (DAVYDOV, 1987). Neste sentido, ao permanecer nas sensações e percepções aparentemente dadas o pensamento não avança em direção ao nível teórico. Deste modo, nesta cena e nos episódios anteriores, verificamos como as ações externas atuam sobre os aspectos internos; ao focalizar nesta cena, expomos que os estudantes necessitam de direcionamento para atingir o objetivo da tarefa, e, para isso, a professora sana as perguntas que são acessórias à tarefa.

Na próxima cena, abordamos uma situação de ensino na qual o foco e o direcionamento dos estudantes estão na atenção, e estar atento não é garantia de apropriação conceitual, contudo, sem a atenção, tal apropriação não ocorre.

5.4.2 CENA 2: Atenção: em foco a direção e seletividade

Martins (2013) afirma que a atenção é um dos modos pelos quais as sensações e percepções se tornam conscientes. Aliando esse pressuposto ao estudo que desenvolvemos sobre as operações racionais, podemos afirmar que a atenção, além de tornar as sensações e percepções conscientes, torna possível direcionar o processo do pensamento, isto é, as operações racionais em direção à formação do pensamento de caráter mais elevado. Encontramos essas relações nos textos de

Luria (1979), em que as atividades humanas em geral são definidas pelo seu grau de seletividade e direção, características fundamentais da função psicológica atenção.

Considerando a atenção função essencial para a apropriação de conceitos científicos dado o seu caráter de direção e seletividade, sistematizamos os dados empíricos em uma cena que evidenciasse a manifestação da atenção no processo de solução das tarefas escolares pelos estudantes. Mas, de fato, será que essa atenção na execução das tarefas escolares resulta em apropriação conceitual? Ou melhor, a atenção dos escolares está dirigida para a apropriação conceitual? Vejamos a cena em que a professora retomou a imagem do livro didático (Figura 8):

Profa.: *Agora, próximo. Que multiplicação indica o número de casas que são os quadradinhos em cada tabuleiro? Volta aqui no tabuleiro. Olha só e vai contar quantas casinhas tem aqui, conta.*

EM: *Do branco e o preto?*

Profa.: *Sim, é para contar. Se não prestar atenção, não acerta. Eu quero saber o número de quadradinhos. Igual o 9 x 9 que é 81 que nós fizemos, eu quero saber do tabuleiro de xadrez, quantos quadradinhos tem no total um por um eu não quero que fale, eu quero que conte.*

RU: *É para contar o de cada jogo?*

Profa.: *Vocês vão contar todos os quadradinhos que têm no total. [Professora pega um dos livros didáticos para exemplificar para os alunos]*

RU: *É para contar de todos os jogos?*

Profa.: *Só de um.*

AD: Professora, fala logo o resultado.

Profa.: *Não, não vou falar!*

Mesmo levando em conta o aspecto de direcionar a atenção dos escolares a questões que se liguem à necessidade, isto é, ao objetivo do problema, para que os estudantes cheguem à sínteses do conceito mediante a análise dos dados essenciais do problema apontados pela professora, consideramos que esse não seja um fato intencional na organização do ensino, pois verificamos que a contagem é um dado constante, no qual, além da mecanização dos procedimentos de solução da tarefa, as questões nucleares da tarefa também são respondidas pela docente.

Dado a frequência de respostas emitidas aos alunos, na alusão de que essa é uma resolução coletiva da tarefa, a fala do aluno “professora, fala logo o resultado” revela que os estudantes estão acostumados a obterem respostas diretas para a execução das tarefas, ou seja, o processo do pensamento que deveria ser realizado

pelos estudantes na solução do problema é interrompido, e isso pode resultar na não apropriação dos conceitos e dos modos de se resolver as diferentes situações problema, mas de fato se reduz à cópia dos resultados em que a ação dos escolares é realizar a contagem (não em caráter multiplicativo, mas aditivo) das quantidades solicitadas pela docente. Portanto, a atenção dos estudantes não está dirigida ao conteúdo conceitual da tarefa, mas a cópia dos resultados.

Reconhecemos que a apropriação de um conceito não ocorre apenas com a realização de uma tarefa, mais do que quantidade, há que se prescindir a qualidade das tarefas em que se põe em movimento a necessidade de apropriação dos conceitos essenciais para o desenvolvimento dos estudantes. Constatamos que estes estavam atentos às imagens, houve direcionamento para o encaminhamento da tarefa, desse modo, os escolares, com apoio na memorização, tentam chegar a sínteses externas relacionadas diretamente com a imagem, mas a tarefa e sua condução se limitam apenas a ilustrarem o que ocorre, secundarizando as ideias multiplicativas contidas na imagem, além de que a abordagem do conceito de multiplicação está equivocada (contagem um à um dos elementos).

Verificamos que, nessa cena, é possível discutir com relação à função psicológica superior memória, todavia optamos por ilustrar a atenção de modo a destacar a inter-relação entre essas funções. Para tratar da memória, abordaremos os procedimentos de cálculos os quais os escolares deveriam aprender para a resolução de problemas. Com esse foco, examinamos a memória e suas relações com o processo para a formação do pensamento, ou seja, as operações racionais.

5.4.3 CENA 3: Execute para memorizar e memorize para executar

Para discutir o desenvolvimento da memória e suas relações com as operações racionais, abordaremos o conceito de multiplicação; muito se discutiu (e ainda se discute) se os escolares devem ou não decorar a tabuada (DIAS; MORETTI, 2011). Nas observações, constatamos uma brincadeira utilizada para a repetição dos resultados da tabuada. A intitulada brincadeira da corrente consiste em a professora perguntar ao aluno alguma das tabuadas, por exemplo, a do 2, e o aluno deve responder corretamente e assim vai se sucedendo com cada aluno, e, se o aluno erra, a corrente é da quebrada. O objetivo é que os alunos respondam sobre o resultado da multiplicação corretamente e de forma rápida.

Profa.: *A nossa corrente vai arrebentar?*
Turma: *Nãããããããããã.*
Profa.: *Vamos ver então! Duas vezes zero?*
RO: *Zero.*
Profa.: *Duas vezes um?*
ED: *Dois.*
Profa.: *Duas vezes 3?*
MA: *Quatro.*
Profa.: *Duas vezes 3 [retorna a pergunta para a mesma aluna]*
MA: *Seis.*
Profa.: *Viram que eu pulei, tem que prestar atenção. Duas vezes cinco?*
EM: *8*
Profa.: *É 10, eu estou mudando a oordeem.*

Considerando que a memória é, como afirma Luria (1979a), o registro, a conservação e a reprodução da experiência anterior, essa tarefa exige que os estudantes recordem os resultados da tabuada o mais rápido possível, assim, o movimento das operações racionais também necessita da mesma velocidade. Contudo, até que ponto essas tarefas são viáveis? A memória, é uma função psicológica superior fundamental para os portadores da cultura humana. Assim, utilizam os atos de escrever, ler, calcular, entre outros, todavia, tais tarefas que exigem velocidade devem proceder a compreensão dos elementos da multiplicação.

No mesmo movimento de trabalho com o conceito de multiplicação e suas possíveis relações com a FPS memória e as operações racionais, constatamos que a repetição e a cópia têm o objetivo de que se chegue à memorização a qual se eleva como foco principal da tarefa, pois, no momento de registrar a tabuada, tivemos a seguinte manifestação.

AD: *Ah, mas a gente já fez, professora!!*
Profa.: *Mas nós vamos fazer de novo para gravar.*
LE: *Eu já tenho no meu caderno, preciso fazer de novo?*
Profa.: *Ó gente, conforme a gente fazendo uma tarefa, cada vez que a gente faz, a gente aprende mais.*

Memorizar os conceitos é importante? Sim, pois, como apontam os estudiosos da THC, sem memorizar os objetos e fenômenos da realidade os sujeitos não conseguiriam recordar ou reconhecer, a fim de orientar-se no mundo que os rodeia. Contudo, a tarefa escolar realizada necessita criar condições para que os nexos

conceituais presentes (no caso, as propriedades da multiplicação) sejam apropriados e não a pura e simples repetição, visto que “[...] o conceito não é simplesmente um conjunto de conexões associativas que se assimila com a ajuda da memória, não é um hábito mental automático, mas um autêntico e completo ato do pensamento” (VIGOTSKI, 2000, p. 181) .

5.4.4 CENA 4: Eu falo e vocês continuam: linguagem como mediadora na formação do pensamento

A escolha de uma cena em que se revela o movimento das operações racionais mediante a linguagem não foi uma tarefa simples, pois, mesmo reconhecendo que a linguagem está presente em todos os episódios e que, como afirma Rubinstein (1974), a linguagem deve possibilitar que indivíduo tenha acesso à consciência do outro, encontrar uma cena em que se tenha a linguagem como ferramenta de formação do pensamento e não seu simples uso é uma tarefa complexa.

Considerando esse aspecto, a cena que abordamos advém de um trabalho realizado com os escolares, pela docente, sobre as ideias de subtração sistematizadas no livro didático utilizado pelos estudantes a partir das seguintes questões: 1) Tirar uma quantidade de outra; 2) Comparar quantidades: “Quantos a mais”? ou “Quantos a menos?”; 3) Completar uma quantidade: “Quantos faltam?”; 4) Comparar: “Qual é a diferença?”; e “Separar quantidade de outra”. Para o exame da linguagem com relação ao processo do pensamento, utilizamos apenas a número 2, pois o modo de execução pelos escolares e a condução pela docente são semelhantes nas demais tarefas no tópico sobre ideias de subtração. Vejamos a sequência da tarefa.



Profa.: *AD, leia para gente o número 2.*

Figura 13: Tarefa sobre a ideia de subtração.

2 COMPARAR QUANTIDADES: "QUANTOS A MAIS?" OU "QUANTOS A MENOS?"

No aquário de Juca há 9 peixes.
No aquário de Pedro há 5 peixes.
Quantos peixes Juca tem a mais do que Pedro?

Complete.

Juca:  Pedro: 

Subtração: $9 - 5 = 4$

Resposta: Juca tem 4 peixes a mais do que Pedro.

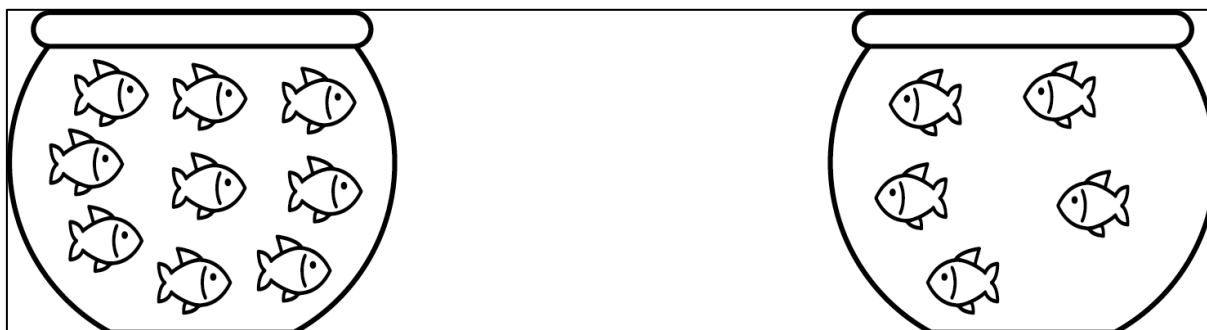
*Eu tenho um peixinho no aquário Colorido e brincalhão.
Gira, gira.
Que mergulho!
Só pra chamar a atenção!*
Cantiga popular.

As imagens não estão representadas em proporção.

Fonte: Dante (2017)

Profa.: No primeiro está 9 e no segundo está assim ó!
[Professora faz a representação dos peixes e dos aquários na lousa].

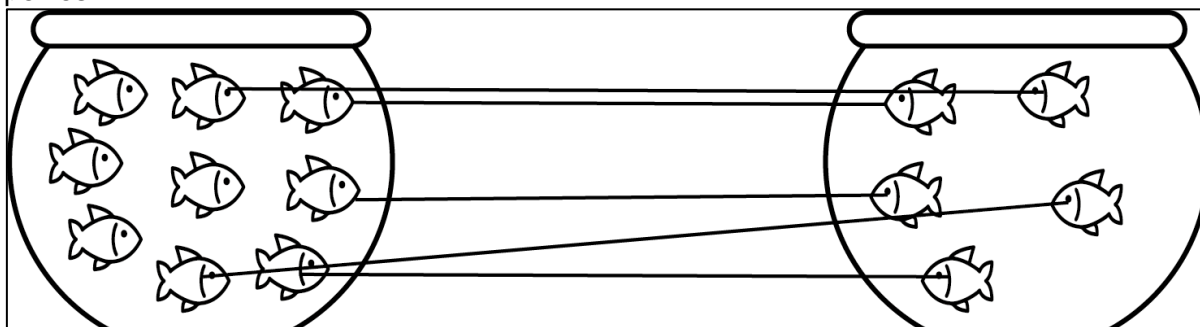
Figura 14: Reconstrução da explicação feita na lousa: desenho dos peixes nos aquários.



Fonte: Elaboração nossa (2020).

Profa.: Eu quero saber **quanto a mais que tem**. Quantos animais têm no aquário de Juca? [Professora começa a riscar os peixes em correspondência e questiona os alunos novamente.]
Turma: Nooooooove.

Figura 15: Reconstrução da explicação feita na lousa: comparação das quantidades de peixes.



Fonte: Elaboração nossa (2020).

Profa.: Quantos peixes eu tenho aqui?

Turma: Noveeee.

Profa.: E aqui?

Turma: Ciiinco.

Profa.: Então, que **conta que eu vou fazer** nove menos?

Turma: CIIIIINCOOO.

Profa.: 9 - 5 é?

Turma: QUAAAAATRO!

PE: Professora, mas o meu deu 14.

Profa.: Mas eu não quero saber **quanto eles têm juntos**, eu quero saber quanto ele tem de **diferente**. Se fosse para saber quanto eles têm juntos, a gente iria **juntar**, esse com aqueles, mas eu quero saber **quanto que tem de diferente**. Quando um tem a mais, é **subtrair**. Quando tá dizendo no problema que é a mais, eu tenho que fazer uma conta de menos. É uma continha simples, mas tem que ver se tem número maior. **Então, quando eu estiver falando de diferença, é conta de?**

Turma: Meeeenos.

Profa.: Vamos lá, número 3.

Destacamos, na cena, elementos da linguagem matemática que foram utilizados na execução coletiva dessa tarefa, dos quais destacamos o apego a termos e palavras-chave para se definir a operação aritmética a ser realizada, isto é, o papel que a linguagem exerce na escolha dos procedimentos de resolução de uma tarefa.

Luria (2005) afirma que uma das principais funções da linguagem é a generalização, e, nessa cena, colocamos não só em evidência a linguagem, mas também a linguagem matemática. Assim, a generalização que a docente deseja a que os alunos cheguem é que, se em um problema estiver a palavra “diferente”, logo, a operação aritmética a ser feita será a subtração. Sobre isso, Kalmikova (1991, p. 12) afirma que

Temos que nos recordar de que as palavras são estímulos multiformes; a mesma palavra pode estar ligada num problema a determinada operação aritmética, e noutro problema, com uma operação diferente. **Se o aluno se habitua a usar uma determinada palavra como critério para a escolha de uma operação aritmética, cometerá erros.**

Assim, se toda vez em que o aluno realizar o movimento analítico e sintético para a execução da tarefa, por ter generalizado que um termo define a operação aritmética, ele poderá cometer um erro na solução da tarefa. Não estamos afirmando que a compreensão das ideias ou nexos conceituais a que se refere à subtração não pode ser definida em termos, contudo a definição única e exclusiva por estes termos, não revela a totalidade do que compreendem os nexos conceituais da subtração.

Um dos fatores que a linguagem possibilita no movimento das operações racionais é discriminar os elementos mais importantes de uma tarefa, ou seja, mediante a comparação, torna-se possível a classificação, e, decorrente dessas operações, vão em direção a uma síntese que será concretizada na resolução da tarefa. Sendo assim, sem a linguagem não é possível realizar o movimento de análise, síntese, comparação, abstração etc. Rubinstein (1974, p. 156) já pontua que, “Quando, no processo de instrução, a criança assimila a língua vernácula, realiza, precisamente, esta aquisição no aspecto intelectual: faz dele um determinado sistema de análise, de síntese e de generalização dos fenômenos do mundo que o rodeia”.

Para Shardaikov (1977, p. 27), “O pensamento transcorre em forma de linguagem e se aperfeiçoa na comunicação verbal entre as pessoas. Por sua vez, a linguagem forma o pensamento”. A compreensão dessa afirmação é complexa, pois, como aponta Vygotski (2001), na relação entre pensamento e linguagem há constantes alterações no processo de desenvolvimento dos indivíduos. Nas palavras do autor,

[...] a evolução da linguagem e pensamento não é paralela nem uniforme. Suas curvas de crescimento se juntam e separam repetidas vezes, se cruzam, durante determinados períodos se alinham em paralelo e chegam inclusive a fundir-se em algum momento, voltando a bifurcar-se em seguida. (VYGOTSKI, 2001, p. 91)

Desse modo, observamos a estreita conexão entre pensamento e linguagem. Postulam os autores da Teoria Histórico-Cultural, em especial Rubinstein (1974), que

o pensamento abstrato é atingido somente por meio do desenvolvimento da linguagem.

Com isso, objetivamos afirmar que a linguagem é decisiva no movimento das operações racionais na direção da formação do pensamento, sendo esta, como definiu Rubinstein (1974) a base do pensamento humano. Evidenciamos que, nessa cena, é perceptível a presença das ideias de subtração, contudo a direção das ações de ensino está focada na apreensão de procedimentos e resultados das operações aritméticas, em especial, na redução da subtração em um termo, ao invés de se pensar em um sistema de conceito do princípio aditivo que envolve as ideias comparativa, subtrativa e aditiva.

Neste episódio, demonstramos a relação entre as funções psicológicas superiores (sensação, percepção, atenção, memória e linguagem) e suas inter-relações com as operações racionais na direção da formação do pensamento. Deste modo, reforça a afirmação de que o pensamento é um processo único e dialético em que tanto as funções psicológicas superiores e as operações racionais estão interligadas. Assim, na próxima seção expomos nossas considerações finais no qual buscamos responder nossa questão de investigação.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 QUAIS AS OPERAÇÕES RACIONAIS QUE OS ESTUDANTES RECORREM NA RESOLUÇÃO DAS TAREFAS ESCOLARES DE MATEMÁTICA?

Essa questão revela a nossa hipótese inicial de que os estudantes, na realização das tarefas escolares, recorriam mais a determinada operação racional do que a outra, no entanto os estudos e a pesquisa empírica, sistematizados por meio de episódios e cenas, evidenciaram que não é possível identificar quais as operações racionais mais utilizadas pelos escolares na execução das tarefas escolares de matemática. Visto que as operações racionais de análise, síntese, comparação, classificação, abstração, generalização e outras pertencem a um movimento único e dialético que pode resultar tanto na formação do pensamento empírico quanto do pensamento teórico.

Diante disso, os dados revelaram a importância de se investigar a qualidade das operações racionais. Assim, nossa questão de pesquisa é ampliada, de forma a não mais enumerar, mas evidenciar a direção das operações racionais dos estudantes na realização das tarefas escolares, a fim de entender o processo de formação do pensamento deles, mediante a organização do ensino, em especial, nesta pesquisa, o de matemática.

No primeiro episódio, buscamos expor o movimento do conhecido ao desconhecido em relação com as operações racionais, pois, nos estudos da Teoria Histórico-Cultural, postula-se que o pensamento deve ir do conhecido ao desconhecido mediante a existência de motivos para o estudo. Assim, constatamos o que engendra essa possibilidade de o pensamento avançar são as operações racionais que medeiam os signos e símbolos dados socialmente, portanto, o pensamento que tem origem nas sensações e percepções só ganha condição de pensamento em razão das operações racionais. Nas cenas utilizadas para explicitar o fenômeno, verificamos que as situações introdutórias são vias possíveis trabalho do conhecido até o desconhecido, e, nesse primeiro episódio, recebem destaque as operações racionais de análise, síntese, comparação e classificação.

Em nossa fundamentação, expomos a existência de diferentes níveis de análise e síntese e que, para formar o pensamento teórico, as análises e sínteses necessitam avançar para níveis teóricos. Contudo, nas tarefas observadas, não

constatamos que os estudantes tenham desenvolvido, pelas tarefas, análises e sínteses mais elevadas, pois, em suas manifestações, há apenas comparações sintetizadas na linguagem a fim de sanar dúvidas, não sínteses que demonstram compreensão sobre o conceito trabalhado, no sentido de generalização, concreção ou sistematização do que foi estudado.

Assim, no segundo episódio, trouxemos para a discussão a afirmação advinda dos estudos da Teoria Histórico-Cultural, em que as operações racionais e o pensamento são mobilizados quando o estudante se encontra frente a um problema. Na cena desse episódio, destacamos a afirmação advinda dos estudos de Petrovsk (1980) de que uma mesma ação externa (do professor ou dos demais estudantes) atua de diferentes formas no psiquismo dos escolares. Em meio aos movimentos de análise, síntese, comparação e classificação exigidos na tarefa, houve conflito decorrente das condições objetivas da tarefa (a falta de papel), e os estudantes passaram a pensar em outras formas de realizar a tarefa, de modo que a orientação inicial feita fosse cumprida.

Observamos, na descrição sobre as operações racionais, que os níveis mais elevados de pensamento e, também, das operações racionais não são atingidos com uma tarefa, mas no decorrer do trabalho educativo, intencional e sistematizado. Assim, mesmo que os estudantes não atinjam a generalização teórica do conceito de multiplicação no terceiro ano do ensino fundamental, é necessário reconhecer se o caminho está na direção para este nível de generalização. Esse foi o foco do terceiro episódio, em que abordamos o modo geral para a solução das operações de multiplicação ao qual os estudantes foram submetidos.

Nesse episódio em que evidenciamos o conceito de multiplicação e a concretização de um modo geral de solução ensinado pela docente, os escolares realizam a contagem de unidade a unidade, entretanto, a contagem unidade por unidade não caminha na direção da formação das bases gerais do conceito de multiplicação. Esse foi um dos resultados que identificamos: havia o objetivo de ensinar determinado conceito científico, mas as ações não focaram no ensino do conceito planejado para ser ensinado. Assim, o que poderia fortalecer a compreensão das propriedades da multiplicação resulta em uma concretização, ou seja, uma forma de ensinar que se distancia da formação do pensamento teórico.

Essa mesma síntese pode ser obtida em outros episódios, como o do ensino do conceito de ordem, o qual ficou restrito à cardinalidade, assim, as operações

racionais não estão voltadas para a apropriação conceitual objetivada no rol de conteúdos de forma a elevar o pensamento dos estudantes.

Nas análises, buscamos evidenciar as relações entre as outras funções psicológicas superiores, para além do pensamento, pois sensação, percepção, memória, atenção e linguagem estão articuladas com as operações racionais. Contudo, o pressuposto de que o modo como o ensino é organizado e desenvolvido direciona a formação de um tipo de pensamento também é válido para as demais funções psicológicas superiores. Por exemplo, na rotina escolar, professores adotam o modelo de começar frases para os estudantes concluírem; responder à questão pelo estudante; memorização antes da compreensão; e apego a termos em caráter procedimental para a identificação de operações a serem utilizadas nas soluções das tarefas. Tal forma de ensinar, muitas vezes, não desenvolve formas mais complexas de se agir diante do conhecimento, restringindo, assim, o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Em meio a esses apontamentos sobre a organização do ensino, consideramos que esta deve ser sempre pensada com o objetivo de que os estudantes formem o pensamento teórico. Um fator fundamental que não pode ser desconsiderado é a atuação da professora, a qual atuou buscando agir conforme sua função na prática pedagógica. Inferimos que houve planejamento das aulas visando que os estudantes se apropriassem dos conceitos, ela se organizou para sanar dúvidas que surgiram mediante o trabalho com estudantes e, também, avaliou suas ações. Assim, o ensino foi organizado pensando nos escolares, contudo existem práticas e hábitos cristalizados no processo educativo que inviabilizam a mudança de qualidade das operações racionais e, com isso, a formação do pensamento teórico.

Isso está relacionado com muitos fatores que extrapolam o agir dessa docente e nos coloca a pensar sobre as políticas públicas para a educação, em que a formação de professores e o próprio trabalho deste profissional não são valorizados. A formação tem que ser inerente à ação docente, uma efetiva formação teórica-metodológica que envolva a concepção homem, sociedade, desenvolvimento humano e encaminhamentos metodológicos para o ensino e a aprendizagem.

[...] a meta da educação não é adaptação ao ambiente já existente, que pode ser efetuado pela própria vida, mas a criação de um ser humano que olhe para além de seu meio [...] não concordamos com o fato de deixar o processo educativo nas mãos das forças espontâneas

da vida [...] tão insensato quanto se lançar ao oceano e entregar-se ao livre jogo das ondas para chegar a América! (VIGOTSKI, 2003, p. 77).

A formação dos escolares não pode ser algo espontâneo às forças das ondas e processos naturais, e, pensando a formação dos professores, esta também não, ao contrário, necessita ser efetivamente organizada de modo que esse profissional domine os conceitos científicos e as formas mais adequadas para que sejam ensinados aos escolares, incidindo no processo de desenvolvimento humano destes. Como afirmaram Marx e Engels (2007), “Se o homem é formado pelas circunstâncias, então é preciso formar as circunstâncias humanamente”. Assim, as condições objetivas para a formação inicial e continuada dos professores necessitam ser repensadas na direção da formação de um profissional que tenha condições de trabalhar com princípios teóricos para direcionar seu trabalho pedagógico.

Ao fazermos esses apontamentos em relação à organização do ensino para uma turma singular, não visamos desmerecer o trabalho pedagógico da docente, tampouco das professoras que a precederam, mas sinalizar que as teses gerais do pensamento, a compressão das operações racionais como mecanismos não virão apenas da leitura desta dissertação ou de trabalhos que tratem da temática, mas a necessidade de uma formação teórico-prática sólida, a qual permita que esse professor que seja criativo ao ponto de sistematizar tarefas em que tenha consciência dos conceitos a serem ensinados e dos processos psíquicos envolvidos. Projeto esse que é coletivo, pois, a própria instituição ensino deve estar voltada a um ideal de desenvolvimento humano, como já apontam os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural que indicam para a formação de um humano desenvolvido multilateralmente.

Assim, temos consciência de que as condições objetivas atuais não estão favoráveis ao trabalho pedagógico que possibilita a emancipação dos sujeitos, o nosso olhar para a sala de aula não se exime do quanto ser professor implica uma série de desafios que extrapolam as questões afetas ao ensinar e aprender, contudo temos o pensar na aula de amanhã e o direcionamento do nosso trabalho, a fim de que tais condições sejam superadas.

Considerando que esta investigação revelou a importância, também, da compreensão do processo de pensamento para a organização do ensino nas diferentes disciplinas escolares, estruturamos, no próximo tópico, princípios com base nos estudos por nós realizados. Destarte, acreditamos que a síntese realizada por

Pretrovisk (1980), Smirnov Menchiskaya (1960) é um caminho em direção ao desenvolvimento do pensamento, o qual Davidov (1999) denomina de teórico.

6.2 PRINCÍPIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO

Como apontamos no tópico anterior, o movimento das operações racionais é único e dialético, de modo que os nossos dados não permitiram identificar se os alunos realizaram mais uma operação racional em detrimento da outra, mas a direção da formação do pensamento, isto é, das operações racionais na qualidade das tarefas escolares proporcionadas aos estudantes.

Assim, à guisa de conclusão, apontamos possíveis princípios advindos dos estudos por nós realizados para a formação do pensamento teórico dos estudantes via operações racionais. Mesmo a Teoria Histórico-Cultural não sendo, em sua completude, uma teoria pedagógica, fornece elementos indispensáveis para a organização do ensino que possibilite o desenvolvimento do pensamento teórico. Com isso, os princípios aqui elencados vão desde o caráter mais geral para organização do ensino até as particularidades mais específicas em direção à formação do pensamento por via das operações racionais.

Davidov (1999, p. 3, grifo nosso) nos apresenta a direção do que vem a ser uma correta organização do ensino, aquele que dá condições para o desenvolvimento do pensamento teórico, sendo descritas pelo autor duas condições - a primeira: a) **“A atividade de estudo²⁸ começa com a formação gradual porém constante das necessidades do aluno”**. Sobre isso, o autor explica que, sem essa necessidade (do estudo), tal atividade não pode existir, ou seja, se o aluno não sente a necessidade do estudo, não poderá se forçar a realizar a atividade correspondente. Como vimos na exposição dos dados, houve, por parte da docente, a intencionalidade de obter a atenção dos alunos, isto é, por meio da organização do ensino, gerar motivos para o estudo, contudo as ações de ensino não estavam na direção da apropriação do conceito que se pretendeu ensinar (por exemplo, multiplicação: contagem um-a-um; conceito de ordem, a força estava na cardinalidade). Os pressupostos estudados

²⁸ A Atividade de Estudo é uma das atividades principais do sujeito em idade escolar. Este conceito foi formulado por Leontiev (2004), o qual o caracteriza como sendo: 1)“aquela sob a forma da qual aparecem e no interior da qual se diferenciam tipos novos de atividade”. 2)“é aquela na qual se formam ou se reorganizam os seus processos psíquicos particulares” 3) “é aquela de que dependem o mais estreitamente as mudanças psicológicas fundamentais da personalidade da criança observadas numa dada etapa do seu desenvolvimento” (LEONTIEV, 2004, p. 292-293).

revelaram que o pensamento se mobiliza por um problema o qual há que caminhar do conhecido ao desconhecido, criando-se, assim, necessidades de aprendizagem dos conceitos pelos escolares.

Em seus estudos, Davidov (1999, p. 4) não nega que, mesmo sem sentir a necessidade para o estudo, o escolar pode aprender, todavia “[...] não poderá realizar a transformação criativa do material de estudo já que não tem aquelas questões vitais agudas cujas respostas podem ser encontradas somente na busca dos segredos que se revelam somente no processo de experimentação”. Essa afirmação transparece em nossos dados, segundo os quais, em todas as tarefas havia o movimento das operações racionais, todavia a direção e conteúdo das tarefas se restringiam ao empírico.

Nesse sentido, expomos a segunda condição expressa por Davidov (1999, p. 4, grifos nossos) : b) “[...] **a colocação perante os alunos de uma tarefa de estudo cuja solução é o que justamente irá exigir deles a experimentação com o material a ser assimilado**”. Assim, a fim de que ocorra a adequada atividade de estudo com vistas à formação do pensamento teórico, deve, como postula o autor, haver a transformação criativa com o material de estudo, por meio das ações de estudo²⁹. Nas palavras do autor,

[...] uma correta organização da atividade de estudo consiste em que o professor, baseando-se na necessidade e disposição dos alunos de dominar os conhecimentos teóricos, sabe colocar para eles em um determinado material uma tarefa de estudo que pode ser resolvida pelas ações acima consideradas (com isto o professor, usando de determinados recursos, forma nos alunos a necessidade apontada, e a capacidade de receber uma tarefa de estudo e executar as ações de estudo). Neste caso, o professor ensina a disciplina correspondente em conformidade com as exigências da atividade de estudo, isto é, com o método de solução pelos alunos das tarefas de estudo. (DAVIDOV, 1999, p. 4)

Davidov (1999) complementa que uma atividade de estudo completa deve criar e desenvolver intencionalmente nos escolares as bases do pensamento teórico, o qual favoreça o desenvolvimento de sua personalidade. Comparando esses pressupostos

²⁹ Davidov (1999) destaca seis ações de estudos a) transformação dos dados da tarefa como fim de descobrir a relação universal do objeto estudado; b) modelação da relação diferenciada em forma objetal, gráfica ou por meio de letras; c) transformação do modelo da relação para estudar suas propriedades em “forma pura”; d) construção do sistema de tarefas particulares para resolver um procedimento geral; e) controle sobre o cumprimento das ações anteriores; f) avaliação da assimilação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de estudo dada.

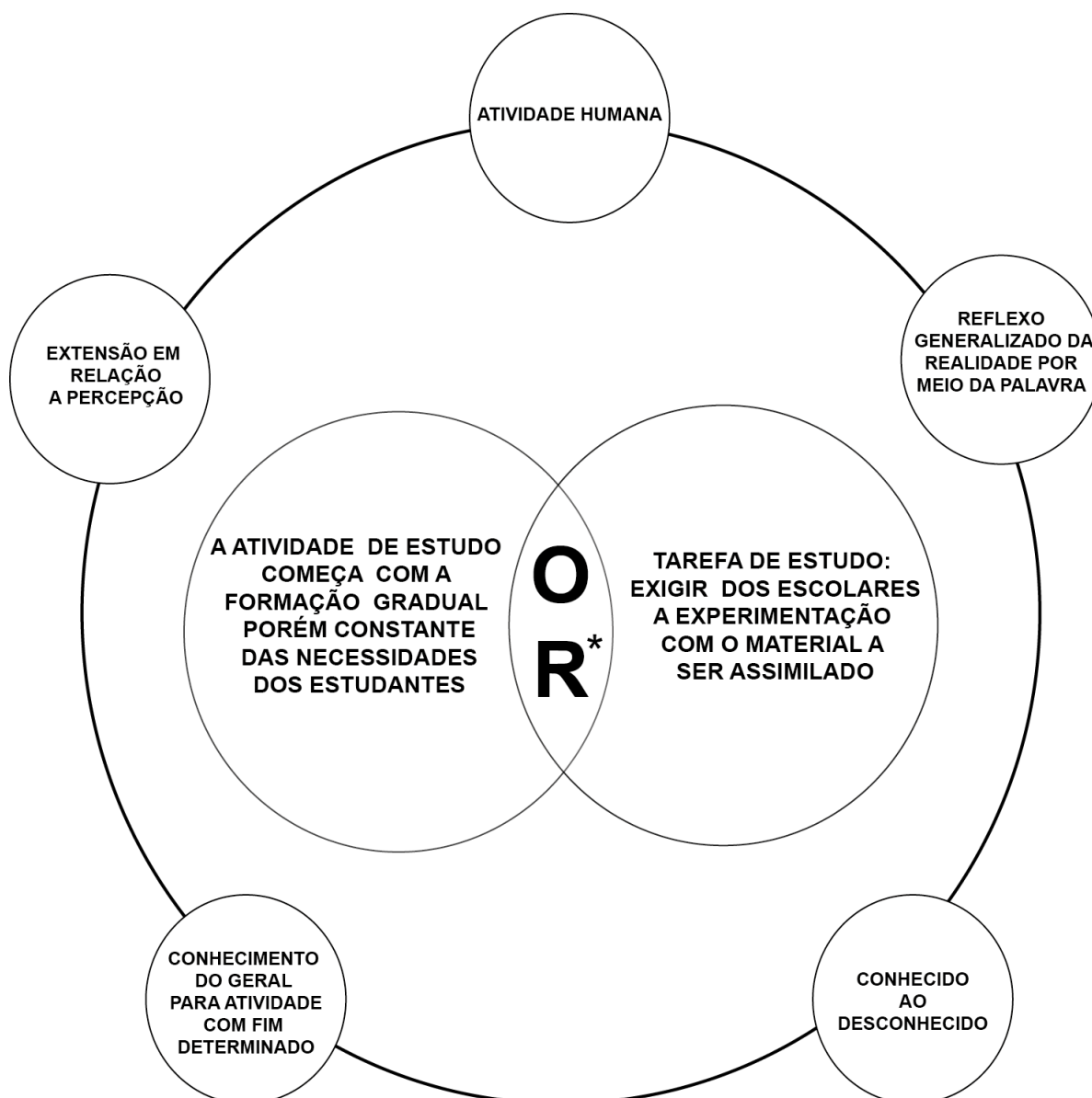
com nossos dados empíricos, evidenciamos que, na maior parte das tarefas, a docente ensinava um procedimento de solução aos estudantes, assim, as ações destes se restringiram a executar o procedimento ensinado, não ocorrendo, desse modo, a transformação criativa para a formação do pensamento teórico.

Com isso, não estamos afirmando que a transformação criativa perante os conhecimentos decorrerá da exploração do material a ser assimilado, mas, que, na organização do ensino, demais princípios teóricos sejam considerados, tal como preconiza a primeira condição exposta por Davydov (1999) a qual compreende que a tarefa deve gerar motivos para a aprendizagem.

Mas e os alunos que estudam somente pelos livros didáticos comumente utilizados nos sistemas de ensino e que não seguem essa lógica apresentada pela Teoria Histórico-Cultural não desenvolverão a consciência e o pensamento teórico por via das operações racionais? Davydov (1999) explica que sim, os escolares podem fazer isso, todavia não serão todos os alunos e não ocorrerá de forma espontânea. Como pontuamos nas seções anteriores, as operações racionais existem em toda atividade humana, assim, não são restritas ao pensamento teórico, porém o que eleva a necessidade da educação escolar adequadamente organizada é que só ela pode garantir à maioria a apropriação dos conceitos, em especial os de matemática. Dados os dois direcionamentos mais gerais extraídos de Davidov (1999) para a organização do ensino, expomos a figura 15 que relaciona esses princípios mais gerais com os particulares sobre a formação do pensamento.

A sistematização da figura decorre da compreensão de que a formação do pensamento teórico pela via das operações racionais requer que os estudantes sejam mobilizados pela tarefa de estudo, ou seja, a necessidade para a apropriação de determinado conceito deve existir. Ademais, a tarefa deve ser proposta de modo que os estudantes experimentem, mediante as ações de estudo, o material a ser assimilado, assim, realizarão o movimento das operações racionais, ou seja, analisarão, sintetizarão, compararão, abstrairão etc.; mediante o ensino adequadamente organizado, as operações racionais não estarão mais restritas ao pensamento empírico, mas atingirão níveis teóricos.

Figura 16: Inter-relação entre os princípios para o desenvolvimento das operações racionais.



*OR = OPERAÇÕES RACIONAIS

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2020).

Mas e as esferas que estão ao redor, qual seu significado para o nosso estudo? Inferimos que estas podem ser princípios para a formação do pensamento, aliados aos estudos de Davídov (1999), inicialmente apresentados como pressupostos de nível mais geral. Assim, a compreensão do pensamento como uma atividade humana relacionada à sua prática; de que a extensão sobre aquilo que se pensa é maior do que o que se percebe; de que o conhecimento do geral é essencial para uma atividade

com o fim determinado; de que o pensamento caminha do conhecido ao desconhecido, sendo um reflexo generalizado da realidade e, também, refletido por meio da palavra. Consideramos os princípios a para a organização do ensino em que se pretenda gerar motivos para a aprendizagem e exigir a experimentação do material de estudo, a fim de que se desenvolva o pensamento teórico por via das operações racionais.

Da relação entre pensamento e atividade humana, temos o primeiro princípio do desenvolvimento do pensamento: **“O pensamento, antes de chegar a ser uma forma especial de atividade, uma função mental independente, está incluído a atividade prática e se efetua ligado inseparavelmente a ela”** (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 235, grifos dos autores). Em nossos dados, constatamos a intensa relação que os estudantes têm em comparar com os elementos perceptíveis a fim de solucionar a tarefa, por exemplo, quando têm que responder a questionamentos sobre a composição de uma imagem (conceito de multiplicação), destacam uma infinidade de elementos que são dados sensoriais e sintetizam suas percepções relacionadas à prática (é o que a tarefa exige), não relacionando as tarefas explicitamente aos conteúdos matemáticos envolvendo o conceito de multiplicação.

Petrovski (1980) afirma que qualquer pensamento, incluindo, também, os mais desenvolvidos, permanece conectado com o conhecimento sensorial. Mesmo que afirmemos, com base nos estudos teóricos, que o pensamento, como também as operações racionais, tem suas bases nos elementos perceptivos, estes devem avançar para o nível teórico, o que conferirá à sensação e à percepção outro nível mais elevado.

Assim, a transposição dos processos perceptivos ao pensamento teórico nos leva ao segundo princípio no qual se postula que, no pensamento, “[...] **A extensão daquilo sobre o que se pensa é maior que a extensão sobre aquilo que se percebe**” (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 233, grifos dos autores). Este princípio por ser exemplificado em nossos dados, porém não podemos inferir que o mesmo é utilizado com princípio para o trabalho pedagógico por nós observado. O exemplo advém da tarefa utilizada para o trabalho com o conceito de ordem, no qual os alunos deveriam crescer e decrescer o desenho de uma escada, porém a falta de papel gerou a necessidade de se ir além dos elementos dados na percepção, assim, o pensamento emerge de um problema em que a extensão sobre as relações

matemáticas feitas pelos escolares foi maior do que a síntese gerada para a solução da tarefa.

Petrovski (1980) afirma que o sujeito, a partir do que foi percebido, se distancia dos fenômenos externos e passa a se direcionar aos aspectos que não são dados diretamente na percepção. Exemplificamos a partir das palavras do autor:

[...] um dos problemas mais complexos da física moderna é a elaboração da teoria das partículas elementares. Mas estas partículas são invisíveis até mesmo através do mais potente microscópio moderno. Dito de outra maneira, não se percebem diretamente, é impossível vê-las, nelas somente se pode pensar. Graças ao pensamento abstrato conseguiu-se demonstrar que estas partículas elementares “invisíveis” existem na realidade e possuem propriedades determinadas, absolutamente objetivas. Estas propriedades de partículas não observáveis diretamente e conhece no processo do pensamento indireto. (PETROVSKI, 1980, p. 294)

Essa compreensão acerca do que não é visível em virtude do pensamento abstrato nos permite elencar o terceiro princípio: **“O pensamento é o reflexo da realidade por meio da palavra. “[...] O pensamento é o reflexo generalizado da realidade”** (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 232-233, grifos dos autores). Em síntese, o pensamento é o reflexo generalizado da realidade manifestado na palavra. Com isso, no exemplo dado sobre as partículas, o que medeia a compreensão desses elementos é a palavra, que é portadora dos signos, ou seja, do significado da palavra. Desse modo, somente a linguagem torna possível a abstração das características do objeto de conhecimento, portanto, a linguagem está indissoluvelmente ligada ao pensamento (PETROVSKI, 1980).

Na exposição dos dados, verificamos que, de fato, esse princípio para a formação do pensamento é pertinente, pois as sínteses dos estudantes eram manifestadas em formas de perguntas ou afirmações especulativas. Por exemplo, na cena em que os escolares estão estudando as ideias de subtração e o encaminhamento dado é que, por meio da palavra “diferente”, utilizem a subtração. Porém, mesmo com o fato de que o pensamento, é reflexo generalizado da realidade e manifestado na palavra, isso não é garantia da formação do pensamento teórico, assim, o conteúdo das ações escolares necessita valer-se das teses gerais das áreas de conhecimento.

Portanto, a generalização opera por meio da linguagem, e o fato de o homem, ao dominar com palavras determinados elementos da realidade objetiva e conectá-los a outros fenômenos, consiste em uma característica generalizadora.

Esse fato nos direciona para o quarto princípio, postula que, no processo de pensamento, **“O conhecimento do geral é uma premissa indispensável para qualquer atividade com fim determinado”** (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 232, grifos dos autores). Os autores apresentam como exemplo a solução de um problema para a qual é necessário ao homem “[...] prever qual será o resultado de seus atos e deve saber o que é necessário fazer para alcançar o fim proposto” (SMIRNOV MENCHINSKAIA, 1960, p. 232). Na mesma direção os autores complementam:

Para resolver algumas destas situações é necessário utilizar um meio indireto e deduzir estas conclusões partindo dos conhecimentos que se tem. Isto é a atividade racional, que consiste em buscar a solução a um problema utilizando os conhecimentos previamente adquiridos, recordando fatos concretos (SMIRNOV; MENCHINSKAIA, 1960, p. 232)

Com base nesse pressuposto, encaminhamo-nos para o quinto e último princípio geral do pensamento, no qual Smirnov e Menchinskaia (1960, p. 232, grifos dos autores) estabelecem que **“O pensamento resolve os problemas, por caminhos indiretos, mediante conclusões derivadas dos conhecimentos que já se têm”**. Isto é, trata-se do movimento do conhecido ao desconhecido. Como exemplo para essa afirmação, encontramos, em Petrovski (1980), a seguinte passagem ao retratar o pensamento enquanto processo na solução de tarefas escolares:

Imaginemos que vários alunos estão resolvendo – cada um independentemente – o mesmo problema; em uma etapa determinada deste processo racional de solução, o professor lhes presta para cada um uma ajuda exatamente igual, indicando-lhes, como se estivesse “soprando”, um dos teoremas em que se funda a solução. Esta ajuda exterior, desde fora, não exercerá a mesma influência, mas influências distintas em cada um dos alunos, em função do quanto havia alcançado para avançar no processo de meditação do problema, ou seja, em função das condições *internas* de seu pensamento.

Ambos os princípios retomam o fato de que o pensamento é mobilizado mediante um problema e opera racionalmente em face à comparação com os

conhecimentos obtidos anteriormente a fim de resolver o problema inicialmente posto. Em nossas observações, identificamos esse princípio quando os escolares estavam estudando sobre a história da tabuada e houve a comparação com o ábaco. Não se trata em específico de um problema, contudo mostra que o pensamento, com apoio da memória, realiza sínteses decorrentes da análise e comparação, na direção de generalizações e abstrações a serem concretizadas.

Portanto, o avanço do pensamento, além de partir dos elementos perceptivos, também está interligado às condições internas de desenvolvimento do pensamento. Em síntese, a partir dos princípios do desenvolvimento do pensamento, podemos inferir que esta função psicológica superior é o reflexo generalizado da realidade objetiva no cérebro humano, que se manifesta por meio da palavra e mobiliza os processos internos do pensamento em sua ligação com os conhecimentos sensoriais derivados da atividade prática dos homens.

Esta investigação revela a necessidade de articulação entre a pedagogia e a psicologia, com a primeira emergindo enquanto ciência da educação que utiliza os pressupostos psicológicos para direcionar a formação das funções psicológicas superiores, como é o caso da Teoria Histórico-Cultural. Neste sentido, grupos de pesquisa no Brasil têm se dedicado a articular esses pressupostos a fim de sistematizar modos para organização do ensino, um deles é o GEPAPe que sistematizou o conceito de Atividade Orientadora de Ensino.

A Atividade Orientadora de Ensino edifica-se, como apontou Moraes (2008), como um modo geral para a organização do ensino, em que se tem o objetivo de que, pelo ensino sistematizado, os estudantes formem o pensamento teórico. Nessa base teórico-metodológica para a organização do ensino, tanto o professor quanto os escolares são sujeitos da aprendizagem e têm conhecimentos próprios, assim, no processo de ensino e aprendizagem esse conhecimento teórico atingirá uma nova qualidade mediante os conceitos científicos articulados na correta organização do ensino.

Por fim, em posse das dos princípios que julgamos fundamentais tanto para a compreensão do processo racional do pensamento, quanto para a organização do ensino de matemática para o desenvolvimento do pensamento teórico, consideramos a necessidade avançar ainda mais, nos estudos sobre a temática, em especial, desenvolver experimentos didáticos que explicitem a elaboração de tarefas escolares de matemática em que leva em consideração a relação de interdependência entre

aprendizagem e desenvolvimento psíquico, mais especificamente o processo de formação das operações racionais. Assim, fica a pergunta: Como organizar o ensino de matemática de modo a potencializar as operações racionais na direção da formação do pensamento teórico dos escolares?

7 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. S; MORAES, S. P. G. Dos princípios da pesquisa em Educação como Atividade. In: MOURA, M. O (org). **Educação Escolar e pesquisa na Teoria Histórico-Cultural**. – São Paulo: Edições Loyola, 2017.

ASSUMPÇÃO, M. P. **Que tipo de pensamento a escola tem desenvolvido nos educandos?** Uma análise das tarefas escolares do eixo números e operações. 143f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, 2018.

BERNARDES, M. E. M; MOURA, M. O. Mediações simbólicas na atividade pedagógica. **Educação e Pesquisa**, set./dez., 463-478, 2009.

BIELLA, M. S. **Ações formadoras significação da docência na atividade de ensino**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

CARAÇA. B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora. 1951

CEDRO, W. L. **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: O Clube de Matemática**, 157 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CEDRO, W. L. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de Matemática: uma perspectiva histórico-cultural**, 242 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CEDRO, W. L; NASCIMENTO, C. P. Dos métodos e das metodologias em pesquisas educacionais na Teoria Histórico-Cultural. In: MOURA, M. O (org). **Educação Escolar e pesquisa na Teoria Histórico-Cultural**. – São Paulo: Edições Loyola, 2017, p. 13-45.

CHAIKLIN, S. A zona de desenvolvimento próximo na análise de Vigotski sobre aprendizagem e ensino. Traduzido por Juliana Campregher Pasqualini. **Psicologia em Estudo**, Maringá, PR, v. 16, n. 4, p. 659-675, out./dez. 2011.

DANTE, L. R. **Ápis matemática, 3º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais**, 3. Ed. São Paulo: Ática, 2017.

DAVÍDOV, V. V. Análisis de los principios didácticos de la escuela tradicional y posibles principios de enseñanza en el futuro próximo. In: SHUARE, M. **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS: Antología**. Moscou: Progreso, 1987. p. 143-142.

DAVÍDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental**. Moscou: Editorial Progreso, 1988.

DAVIDOV. V. V. O que é a atividade de estudo. Revista <<Escola inicial>>. Nº7, 1999.

DAVIDOV, V.; MÁRKOVA, A. El desarrollo del pensamiento en la edad escolar. In: SHUARE, M. **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS: Antología**. Moscou: Editorial Progreso, 1987a. p. 173-193.

DAVIDOV, V.; MÁRKOVA, A. La concepción de la actividad de estudio de los escolares. In: SHUARE, M. **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS: Antología**. Moscou: Editorial Progreso, 1987b. p. 316-337.

DAVÝDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. Havana: Pueblo y Educación, 1982.

ENGELS, F. **Sobre o papel do trabalho na transformação do macaco em homem**. 1876.

FERREIRA, M. P. **As bases para a organização do ensino de geometria: uma análise sobre as tarefas escolares**. 177f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, 2017.

FRAGA, M. A. **Significação do ângulo: indícios do conceito em atividades de localização**, 169 f., Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

FURLANETTO, F. R. **O movimento de mudança de sentido pessoal na formação inicial do professor**, 195 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

GALDINO, A. P. S. **O conhecimento matemático de estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental sobre o conceito de multiplicação: um estudo com base na Teoria Histórico-Cultural**. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2016.

GLADCHEFF, A. P. **Ações de estudo em atividade de formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais**. 287 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

KALMYKOVA, Z. I. Pressupostos psicológicos para uma melhor aprendizagem da resolução de problemas aritméticos. In: LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N.; VYGOTSKY, L. S. e outros. **Psicologia e pedagogia II: investigações experimentais sobre problemas didáticos específicos**. 2. ed. Lisboa: Editorial Estampa, 1991. p. 9-26.

KOPNIN, P. V. **A Dialética como Lógica e Teoria do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

LACANALLO, L. F. **O jogo no ensino da matemática: contribuições para o desenvolvimento do pensamento teórico**. 218 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, 2011.

LACANALLO, L. F. **Vamos jogar? Jogo, princípios e possibilidades para o ensino de matemática**. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2018.

LEFEBVRE, H. **Lógica formal, lógica dialética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1969.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, conciencia, personalidad**. Habana: Editorial pueblo y educacion, 1984.

LEONTIEV, A. N. Os princípios do desenvolvimento mental e o problema do atraso mental. In: LURIA, A. R. et al. (Org.) **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. Tradução de Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro. (p. 59-76), 2005.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LOCATELLI, S. C. **O Ensino de Geometria: o que revelam as tarefas escolares?** 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, 2015.

LOCATELLI, S. C.; MORAES, S. P. G. What does school work reveal on the teaching of geometry in year 2 of the primary school? **International Journal for Research in Mathematics Education**. v. 6, n. 2, p. 152-171, 2016.

LURIA, A. R. **Curso de Psicologia Geral**. 2ª ed., Vol. I. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1991a.

LURIA, A. R. **Curso de Psicologia Geral**. 2ª ed., Vol. II. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1979a;

LURIA, A. R. **Curso de Psicologia Geral**. 2ª ed., Vol. III. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1979b;

LURIA, A. R. **Curso de Psicologia Geral**. 2ª ed., Vol. IV. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1991b.

LURIA, A. R. O Papel da Linguagem na Formação de Conexões Temporais e Regulação do Comportamento em Crianças Normais e Oligofrênicas. In: LURIA, A. R. et al. (Org.) **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. Tradução de Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro. (p. 59-76), 2005.

LURIA, A. R. **Fundamentos de Neuropsicologia**. Tradução de Juarez Aranha Ricardo. - Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1981.

MAJMUTOV, M. I. **La Enseñanza Problémica**. Habana: Pueblo y Revolución. 1983.

MARTINS, L. M. Desenvolvimento do pensamento e educação escolar: etapas de formação de conceitos à luz de Leontiev e Vigotski. **Fórum linguístico**, Florianópolis, v. 13, n.4, 2016. p. 1572-1586.

MARTINS, L. M. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar: contribuições à luz da psicologia histórico cultural e da pedagogia histórico-crítica**. 1ª. São Paulo: Autores Associados. 2013.

MARTINS, L. M; LAVOURA, T. N. Materialismo histórico-dialético: contributos para a investigação em educação. **Educar em Revista**. Curitiba: Brasil. V. 34, n. 71, p. 223-239, set./out. 2018.

MARX, K. **O capital**. São Paulo: Difel, 1984.

MARX, K.; ENGELS, F. **A sagrada família ou a crítica da crítica crítica**. São Paulo: Boitempo, 2007.

MORAES, S. P. G. **Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em Matemática: contribuições da Teoria Histórico-Cultural**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MORAES, S. P. G.; VIGNOTO, J. O ensino de matemática nos primeiros anos de escolarização: uma análise sobre os cadernos dos escolares. **Revista produção on-line**, 2013.

MORETTI, V. D. **Professores de Matemática em Atividade de Ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente**, 208 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MOURA, M. O. **O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública**. 131 f. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 2000.

MOURA, M. O. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BABOSA, R. L. L. (Org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: UNESP, 2004. p. 257- 284.

MOURA, M. O., “Educar con las matemáticas: saber específico y saber pedagógico”, **Revista Educación y Pedagogía**, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. 23, núm. 59, enero-abril, 2011, pp. 47-57.

MOURA, M. O.; ARAUJO, E. S. A Atividade Orientadora de Ensino como Mediação. In: BEATÓN, G. A; SOUZA, M. P. R; BARROCO; S. M. S; BRASILEIRO, T. S. A. (Orgs.) **Temas escolhidos na Psicologia Histórico-cultural: interfaces Brasil – Cuba**. 2018, p. 193- 213.

MOURA, M. O. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992. 151 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

MOURA, M.O. *et al.* Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Diálogos Educacionais**. Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010.

MOURA, M.O. Matemática na infância. In: MIGUEIS, M. R.; AZEVEDO, M.G. **Educação matemática na infância: abordagens e desafios**. Serzedo, Vila Nova de Gaia: Gailivro, 2007. p. 39-64.

NASCIMENTO, C. P. A. **A organização do ensino e a formação do pensamento estético-artístico na teoria histórico-cultural**, 249 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

PANOSSIAN, M. L. **O movimento histórico e lógico dos conceitos algébricos como princípio para constituição do objeto de ensino da álgebra**. 318 f. Tese

(Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

PETROVSKI, A. *Psicología General: Manual didáctico para los Institutos de Pedagogía*. 3. ed. Moscú: Editorial Progreso, 1980.

POMMER, W. M. **A construção de significados dos números irracionais no ensino básico**: uma proposta de abordagem envolvendo os eixos constituintes dos números reais. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, 2010.

RIBEIRO, F. D. **Aprendizagem da docência na prática de ensino e no estágio**: contribuições da teoria da atividade, 196 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

RIGON, Algacir José; ASBAHR, Flavia da Silva Ferreira; MORETTI, Vanessa Dias. Sobre o Processo de humanização. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo (Org.). **A Atividade Pedagógica na Teoria Histórico-Cultural**. Brasília: Líber, 2010. p. 13-44.

RITZMANN, C. D. S. **O jogo na atividade de ensino: um estudo das ações didáticas de professores em formação inicial**, 191 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

ROSA, J. E. **Proposições de Davydov para o ensino de matemática no primeiro ano escolar**: inter-relações dos sistemas de significações numéricas. 2012. 244 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

ROSA, J. E.; MORAES, S. P. G.; CEDRO, W. L. As particularidades do pensamento Empírico e o Pensamento Teórico na Organização do Ensino. In: (Org.) MOURA, M. O. **Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber livro, 2010, p. 67-80.

RUBINSTEIN, S. L. **El desarrollo de la psicología: principios y métodos**. Ediciones pueblos unidos: Montevideo. 1974.

RUBINSTEIN, S. L. **El ser y la consciencia y El pensamiento y los caminos de su investigación**. Editora Grijalbo, México, 1963.

RUBINSTEIN, S. L. **Princípios de Psicologia Geral**. IV, 4. Lisboa: Editorial Estampa. 1973.

RUBINSTEIN, S. L. SOKOLOV, A. N. Objeto, problemas e métodos de la psicología. In: SMIRNOV A.A., RUBINSTEIN S.L. y varios. **Psicología**. Tratados y Manuales Grijalbo 1960, p. 13-36.

RUBTSOV, V. A. A atividade de aprendizagem e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, C.; BEDNARZ, N.; ULANOVSKAYA (Org.). **Após Vigotsky e Piaget**: perspectivas sociais e construtivistas. Escola russa e ocidental. Porto Alegre: Artmed, 1996. p. 129-136.

SFORNI, M. S. F. **Aprendizagem Conceitual e Organização do Ensino**: Contribuição da Teoria da Atividade. 1ª ed. Araraquara: JM Editora, 2004.

SFORNI, M. S. F. Ensino, aprendizagem e desenvolvimento: contribuições da Teoria da Atividade. In: **Psicologia dos processos de Desenvolvimento Humano: Cultura e Educação** (Livro Unb), 2016.

SFORNI, M. S. F. Interação entre Didática e Teoria Histórico-Cultural. **Educ. Real. [online]**. 2015, vol.40, n.2, 2015, p.375-397.

SHARDAKOV. M. N. **Desarrollo del pensamiento en el escolar**. 1977.

SILVA, S. S. **Matemática na infância uma construção, diferentes olhares**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SMIRNOV, A. A; MENCHINSKAIA, N. A. El pensamiento. In: SMIRNOV A.A., RUBINSTEIN S.L. y varios. **Psicología**. Tratados y Manuales Grijalbo 1960, p. 232-275.

SMIRNOV, A. A; GONOBOLIN, F. N. La atención. In: SMIRNOV A.A., RUBINSTEIN S.L. y varios. **Psicología**. Tratados y Manuales Grijalbo 1960, p. 177-200.

SOKOLOV, E. N. Las sensaciones. In: SMIRNOV A.A., RUBINSTEIN S.L. y varios. **Psicología**. Tratados y Manuales Grijalbo 1960, p. 95-143.

TALIZINA, N. F. La formación de los conceptos matemáticos. In: TALIZINA, N. F. (Org.) **La formación de las habilidades del pensamiento matemático**. Universidade Autónoma de San Luis Potosí – México, 2001.

VACCAS, A. A. M. **A significação do planejamento de ensino em uma atividade de formação de professores**. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

VIGOTSKI. L.S. Fundamentos da pedologia. In: PRESTES, ZOIA ; TUNES, E. (Org.) **7 Aulas de L. S. Vigotski sobre os fundamentos da pedologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2018, p. 17-148.

VIGOTSKII, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKII, L. S; LURIA, A. R; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1988.

VIGOTSKY, L. S. **Obras Escogidas**. Tomo II. Visor. España, 1991.

VIGOTSKY, L. S. **Obras Escogidas**. Tomo III. Visor. España, 2000.

APÊNDICE A – CARTA ENVIADA À DIREÇÃO DA ESCOLA

Maringá, 4 de março de 2019.

Senhor Diretor,

Em nosso curso de Mestrado em Educação, estamos desenvolvendo uma pesquisa sobre as operações mentais na área de Matemática no 3º ano do Ensino Fundamental. Nosso trabalho tem como objetivo investigar a formação das operações mentais por meio da análise das tarefas escolares, tendo em vista a relação ensino, aprendizagem e desenvolvimento do pensamento teórico.

Para tanto, solicitamos de V. S^a. a permissão para assistirmos às aulas de Matemática ministradas pela professora xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx, do 3º ano X, durante os meses de abril e maio do presente ano, com o intuito de observarmos a sua dinâmica de trabalho e obter alguns indicadores sobre como as tarefas escolares contribuem para o desenvolvimento do pensamento.

Esperamos contar com o consentimento, desde já agradecemos.

Atenciosamente,

Prof.^a Dra. Silvia Pereira Gonzaga de Moraes

Prof. Edilson de Araújo dos Santos

APENDICÊ B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidá-la a participar da pesquisa intitulada **TAREFAS ESCOLARES E AS OPERAÇÕES MENTAIS: UM ESTUDO SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO** que faz parte do curso de Pós-Graduação em Educação (Mestrado) e é orientada pela professora Dra^a Silvia Pereira Gonzaga de Moraes, da Universidade Estadual de Maringá-UEM. O objetivo da pesquisa é investigar a formação das operações mentais por meio da análise das tarefas escolares, tendo em vista a relação ensino, aprendizagem e desenvolvimento do pensamento teórico. Para isto a sua participação é muito importante, e ela se daria da seguinte forma: manter a rotina da sala de aula, repassando para o pesquisador todas as tarefas da disciplina de matemática realizadas em sala de aula. A presente pesquisa apresenta risco mínimo ao participante que serão minimizadas com o fomento à participação e o respeito ao direito de abster-se, uma vez que as atividades desenvolvidas são organizadas pela professora da turma e o participante do estudo não será submetido a situações que possam vir a causar algum tipo de desconforto. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade, sua e a de seu (sua) filho(a). Serão utilizados nomes fictícios para fazermos referências aos alunos(as). As gravações serão deletadas após a análise dos dados. Os benefícios esperados são a compreensão das operações mentais para a organização do ensino de tarefas que potencializem o desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores, em especial o pensamento teórico.

Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e por você, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isto deve ser feito por ambos (pelo pesquisador e por você, como sujeito ou responsável pelo sujeito de pesquisa) de tal forma a garantir o acesso ao documento completo.

Eu,.....(nome por extenso do sujeito de pesquisa) declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Prof.....(nome do pesquisador responsável).

_____ Data:.....

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu,.....(nome do pesquisador ou do membro da equipe que aplicou o TCLE), declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

_____ Data:.....

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Silvia Pereira Gonzaga de Moraes

Endereço:spgmoraes@uem.br

Nome: Edilson de Araújo dos Santos

Endereço: edilsons1@outlook.com

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. UEM-PPG-sala 4.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3011-4444

E-mail: copep@uem.br

APÊNDICE C – QUESTÕES FEITAS À DOCENTE DA TURMA

Disponível no link: <https://bitly.com/bzQEk>

APÊNDICE D - TRANSCRIÇÃO DAS AULAS OBSERVADAS

Disponível no link: <https://bitly.com/bzQEk>

APÊNDICE E – CADERNO DOS ESCOLARES

Disponível no link: <https://bitly.com/bzQEk>