



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

JÉSSICA OLIVEIRA SOUZA SERAFINI

**O DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE NÚMERO NO
SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

LAVRAS- MG

2026

JÉSSICA OLIVEIRA SOUZA SERAFINI

**O DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE NÚMERO NO SEXTO ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação, área de concentração em Formação de Professores, para a obtenção do título de Mestra.

Orientador
Prof. Dr. José Antônio Araújo Andrade

LAVRAS – MG

2026

**Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração
de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com
dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Serafini, Jéssica Oliveira Souza.

O desenvolvimento do conceito de número no sexto ano do ensino fundamental /
Jéssica Oliveira Souza Serafini. - 2026.

115 p. : il.

Orientador: José Antônio Araújo Andrade

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Lavras, 2026.
Bibliografia.

1. Matemática. 2. Conceito de número. 3. Situações desencadeadoras de
aprendizagem. 4. Pensamento teórico. I. Andrade, José Antônio Araújo. II.
Universidade Federal de Lavras. III. Título.

JÉSSICA OLIVEIRA SOUZA SERAFINI

**O DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE NÚMERO NO SEXTO ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

**THE DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF NUMBER AMONG SIXTH-GRADE
STUDENTS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação, área de concentração Formação de Professores, linha de pesquisa em Desenvolvimento Profissional Docente, Práticas Pedagógicas e Inovações para a obtenção do título de Mestra.

APROVADA em 30 de março de 2026

Prof. Dr. José Antônio Araújo Andrade – Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Prof. Dr. Jefferson Adriano Neves - Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Prof. Dr. Everaldo Gomes Leandro - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) - Campus Campos do Jordão

Orientador

Prof. Dr. José Antônio Araújo Andrade

**LAVRAS – MG
2026**

Dedico esta dissertação a Deus, minha persistência, meu marido, minha família, meu orientador, amigos, alunos, colegas do mestrado e de profissão. Em especial, ao meu filho Bento que está a caminho! Eles foram essenciais para que eu concluísse essa formação que foi um grande projeto de vida. Deus é bom o tempo todo...

Uma outra personalidade, com outro destino, forma-se quando o motivo-objetivo principal se eleva até um nível verdadeiramente humano e não isola a pessoa, mas funde sua vida com a vida de outras pessoas, com o bem delas. Dependendo das circunstâncias em que a pessoa venha a se encontrar, tais motivos de vida podem adquirir um conteúdo e um significado objetivo bastante diverso, mas apenas eles são capazes de criar uma justificativa psicológica interna para sua existência, que constitui o sentido da alegria da vida. O ápice desse caminho é a pessoa que se tornou, nas palavras de Górkí, um homem da humanidade. (Leontiev, 2021, p. 238)

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família que sempre esteve ao meu lado.

À Universidade Federal de Lavras e todo o corpo docente, pelo conhecimento compartilhado e pela oportunidade de crescimento profissional advinda desse Mestrado.

Ao meu orientador, José Antônio, pelo acolhimento, paciência e dedicação ao longo desses anos.

Aos amigos de mestrado que tornaram a caminhada mais leve.

Ao grupo de Pesquisa Práticas Pedagógicas orientadas pela Teoria Histórico-Cultural, pela contribuição intelectual ao longo dessa trajetória.

Ao Governo do Estado de Minas Gerais por apoiar a formação continuada proporcionada pelo Projeto Trilhas de Futuros Educadores.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o meu desenvolvimento profissional e pessoal, deixo aqui meu agradecimento.

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo analisar as significações produzidas por estudantes do sexto ano em situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) para o desenvolvimento do pensamento teórico acerca do conceito de número inteiro (números naturais contendo o número zero) e como objetivos específicos buscou-se: a) analisar o papel dos elementos de mediação (instrumentos e signos) no desenvolvimento do pensamento teórico acerca dos conceitos estudados; b) identificar os elementos didático-pedagógicos que corroboraram para suscitar a atividade de aprendizagem no desenvolvimento do pensamento matemático; c) analisar coletivamente os sentidos e os significados produzidos em SDA do conceito de número. A pesquisa visou responder à seguinte questão orientadora: quais elaborações conceituais produzidas coletivamente por estudantes, em processos de significação do conceito de número, corroboram o desenvolvimento de seus pensamentos teóricos? Os dados foram constituídos por meio das significações produzidas no desenvolvimento de um produto educacional, constituído por um conjunto de situações desencadeadoras de aprendizagem, em uma turma de sexto ano dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública na cidade de Machado/Minas Gerais. A intencionalidade das SDA foi o desenvolvimento do pensamento teórico acerca do conceito de número inteiro. Os dados foram produzidos pelos seguintes instrumentos: diário de campo, áudio/vídeo gravação dos encontros e registros dos estudantes. Tratou-se de uma pesquisa exploratória e qualitativa e a metodologia de análise foi baseada nos Núcleos de Significação. A análise dos dados possibilitou a construção de dois Núcleos de Significação: “A constituição inicial do conceito de número nas práticas sociais e no pensamento empírico” e “A mediação pedagógica e o movimento de apropriação do sistema de numeração decimal”. Os resultados evidenciaram que, inicialmente, as significações produzidas pelos estudantes estão vinculadas às práticas sociais e ao pensamento empírico, compreendendo o número como instrumento de contagem e organização da realidade. A partir da mediação pedagógica, por meio das SDA, observou-se um movimento na compreensão das relações que estruturam o sistema de numeração decimal, como agrupamentos em base dez, valor posicional, composição e decomposição numérica. A articulação entre os núcleos permitiu compreender que a apropriação do conceito de número ocorre de forma processual, mediada socialmente e marcada pela reorganização do pensamento dos estudantes. Evidenciou-se, ainda, que a organização intencional do ensino, aliada ao uso de instrumentos e signos e à participação dos estudantes, constitui elemento

fundamental para o desenvolvimento do pensamento teórico, sendo as SDAs mediadoras centrais na produção de significações e na elaboração conceitual em Matemática.

Palavras-chave: matemática; conceito de número; situações desencadeadoras de aprendizagem; pensamento teórico.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the meanings produced by sixth-grade students in Triggering Learning Situations (TLS) for the development of theoretical thinking regarding the concept of whole numbers (natural numbers including zero). The specific objectives were: (a) to analyze the role of mediating elements (tools and signs) in the development of theoretical thinking concerning the concepts under study; (b) to identify the didactic-pedagogical elements that contributed to fostering learning activity in the development of mathematical thinking; and (c) to collectively analyze the personal meanings and socially shared meanings produced in TLS related to the concept of number. The study sought to answer the following guiding question: which conceptual elaborations collectively produced by students, through processes of meaning-making concerning the concept of number, contribute to the development of their theoretical thinking? Data were generated from the meanings produced during the implementation of an educational product consisting of a set of Triggering Learning Situations in a sixth-grade class of a public school in the municipality of Machado, Minas Gerais, Brazil. The intentional purpose of the TLS was to promote the development of theoretical thinking regarding the concept of whole numbers. Data were collected through field notes, audio and video recordings of the sessions, and students' written records. This was an exploratory qualitative study, and the analytical framework was based on the methodology of Nuclei of Signification. Data analysis enabled the construction of two Nuclei of Signification: "The Initial Constitution of the Concept of Number in Social Practices and Empirical Thinking" and "Pedagogical Mediation and the Process of Appropriation of the Decimal Numeral System." The results revealed that, initially, the meanings produced by students were closely linked to social practices and empirical thinking, with numbers being understood primarily as tools for counting and organizing reality. Through pedagogical mediation and the use of TLS, students demonstrated a growing understanding of the relationships underlying the decimal numeral system, including base-ten grouping, place value, numerical composition, and decomposition. The articulation between the two nuclei made it possible to understand that the appropriation of the concept of number occurs as a gradual and socially mediated process marked by the reorganization of students' thinking. Furthermore, the findings indicate that the intentional organization of teaching, combined with the use of tools and signs and the active participation of students, constitutes a fundamental element in the development of theoretical thinking, with TLS serving as central mediators in

the production of meanings and conceptual elaboration in Mathematics.

Keywords: mathematics; concept of number; triggering learning situations; theoretical thinking.

INDICADORES DE IMPACTO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as significações produzidas por estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental em Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA) voltadas ao desenvolvimento do conceito de número e do pensamento teórico em Matemática. Os impactos gerados concentram-se principalmente na dimensão social. O estudo foi desenvolvido em uma escola pública do município de Machado, Minas Gerais, envolvendo diretamente estudantes e a professora pesquisadora, contribuindo para a qualificação das práticas pedagógicas e para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Os resultados evidenciaram avanços na compreensão de conceitos fundamentais relacionados ao sistema de numeração decimal, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia intelectual e da capacidade de resolução de problemas pelos estudantes. Logo, do ponto de vista social, o trabalho contribui para a democratização do acesso a uma educação de qualidade, especialmente no contexto da escola pública, fortalecendo oportunidades de aprendizagem e reduzindo dificuldades que podem comprometer a trajetória escolar dos alunos. Acrescenta-se que a pesquisa promove a compreensão da Matemática como uma construção histórica e social da humanidade, valorizando os processos de produção do conhecimento e ampliando a relação dos estudantes com os conceitos matemáticos. Destaca-se ainda o impacto tecnológico advindo da elaboração de um produto educacional constituído por uma unidade didática baseada em Situações Desencadeadoras de Aprendizagem, que poderá ser utilizada e adaptada por outros professores da Educação Básica, ampliando o alcance dos resultados obtidos. Embora não tenha gerado impacto econômico direto, o fortalecimento das competências matemáticas dos estudantes possui potencial de contribuir, a longo prazo, para a formação de indivíduos mais qualificados para a continuidade dos estudos e para o mundo do trabalho. O trabalho apresenta caráter extensionista ao produzir conhecimentos aplicáveis à realidade escolar e ao beneficiar diretamente a comunidade educacional local. Os impactos identificados alinham-se principalmente à área temática Educação, da Política Nacional de Extensão, e ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 da Organização das Nações Unidas, que visa assegurar educação inclusiva, equitativa e de qualidade para todos.

IMPACT INDICATORS

This research aimed to analyze the meanings produced by sixth-grade students in Triggering Learning Situations (TLS) designed to foster the development of the concept of number and theoretical thinking in Mathematics. The impacts generated are mainly concentrated in the social dimension. The study was conducted in a public school in the municipality of Machado, Minas Gerais, Brazil, directly involving students and the teacher-researcher, contributing to the improvement of pedagogical practices and to the enhancement of Mathematics teaching and learning processes. The results demonstrated advances in students' understanding of fundamental concepts related to the decimal numeral system, promoting the development of logical reasoning, intellectual autonomy, and problem-solving skills. From a social perspective, the study contributes to the democratization of access to quality education, particularly within the context of public schooling, by strengthening learning opportunities and reducing difficulties that may compromise students' educational trajectories. In addition, the research promotes the understanding of Mathematics as a historical and social construction of humanity, valuing knowledge-production processes and broadening students' engagement with mathematical concepts. A technological impact is also highlighted through the development of an educational product consisting of a didactic unit based on Triggering Learning Situations, which can be used and adapted by other Basic Education teachers, thereby expanding the reach of the results obtained. Although the study did not generate direct economic impacts, strengthening students' mathematical competencies has the potential to contribute, in the long term, to the formation of individuals better prepared for further education and the world of work. The project also has an extension-oriented character, as it produces knowledge applicable to the school context and directly benefits the local educational community. The identified impacts are primarily aligned with the thematic area of Education within the Brazilian National Extension Policy and with the United Nations Sustainable Development Goal (SDG) 4, which aims to ensure inclusive, equitable, and quality education for all.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais conceitos do Materialismo Histórico-dialético	26
Figura 2 - Mapa conceitual de Nexos conceituais.....	38
Figura 3 - A mão como instrumento de contagem	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quadro dos pré-indicadores	65
Quadro 2 - Quadro dos indicadores	72
Quadro 3 - Núcleos de significação.....	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOE	Atividade Orientadora de Ensino
APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
BNCC	Base Nacional Curricular
EJA	Educação de Jovens e Adultos
IFSP	Instituto Federal de São Paulo
IFSULDEMINAS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SDA	Situação Desencadeadora de Aprendizagem
SIMAVE	Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Pública
UFLA	Universidade Federal de Lavras

SUMÁRIO

1 MEMORIAL ACADÊMICO E PROFISSIONAL DA PESQUISADORA	18
2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	20
3 ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL DA ATIVIDADE.....	25
3.1 MATERIALISMO HISTÓRICO-DIALÉTICO.....	25
3.2 A ATIVIDADE DO PROFESSOR NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO PARA SUSCITAR A ATIVIDADE DE ESTUDO	30
3.3 PLANEJAMENTO E MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA SEGUNDO A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL	34
4 O DESENVOLVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DO CONCEITO DE NÚMERO EM SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM	37
4.1 NEXOS CONCEITUAIS	37
4.2 OS NÚMEROS E SEUS SIGNIFICADOS	52
4.3 SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM	54
4.3.1 As Situações Desencadeadoras de Aprendizagem da Unidade Didática	57
5 PERCURSO METODOLÓGICO	59
5.1 OBJETO, CONTEXTO E SUJEITOS.....	59
5.2 INSTRUMENTOS DE CONSTITUIÇÕES DOS DADOS E A DOCUMENTAÇÃO DA PESQUISA	60
5.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS: NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO...	63
5.4 LEVANTAMENTO DOS PRÉ-INDICADORES.....	64
5.5 SISTEMATIZAÇÃO DOS INDICADORES.....	72
5.6 SISTEMATIZAÇÃO DOS NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO	75
6 ANÁLISE DOS NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO - SENTIDOS E SIGNIFICADOS AO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO.....	79
6.1 ANÁLISE INTRANÚCLEO	80
6.1.1 A constituição inicial do conceito de número nas práticas sociais e no	

pensamento empírico	80
6.1.2 A mediação pedagógica e o movimento de apropriação do sistema de numeração decimal.....	81
6.2 ARTICULAÇÃO INTERNÚCLEOS.....	83
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
REFERÊNCIAS	90
APÊNDICE 1	92

1 MEMORIAL ACADÊMICO E PROFISSIONAL DA PESQUISADORA

A trajetória da pesquisadora está diretamente relacionada ao seu percurso formativo e à sua experiência profissional no ensino de Matemática na Educação Básica. Ao longo desse percurso, experiências vivenciadas em diferentes contextos educacionais contribuíram para a construção de inquietações pedagógicas que fundamentam a presente investigação.

A sua formação inicial ocorreu no curso de Licenciatura em Matemática, concluído em 2012, pela Fundação Educacional de Machado. Posteriormente, buscando ampliar a compreensão sobre os processos educativos e do trabalho pedagógico, foi realizada a Licenciatura em Pedagogia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, concluída em 2021.

No processo de formação continuada, foram realizadas especializações na área educacional, dentre as quais se destacam: Educação Especial e Inclusiva (2018), Supervisão Pedagógica (2019) e Tutoria em Educação a Distância e Docência no Ensino Superior (2024). Essas formações contribuíram para aprofundar os estudos relacionados à prática docente, à organização do ensino e à inclusão escolar. Atualmente, a pesquisadora também realiza especialização voltada à formação de formadores de professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.

A trajetória profissional se iniciou em 2013 e foi construída em diferentes espaços da educação, o que possibilitou o contato com distintas realidades escolares e demandas pedagógicas. Entre essas experiências, destaca-se a atuação na Educação Especial, incluindo o trabalho desenvolvido na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE). Nesse contexto, foi possível compreender, de forma mais ampla, a importância de práticas pedagógicas inclusivas e da mediação docente no processo de aprendizagem dos estudantes.

Além disso, a pesquisadora atuou como professora de apoio escolar, acompanhando estudantes com necessidades educacionais específicas e colaborando com professores regentes na elaboração de estratégias pedagógicas que favorecessem a participação e a aprendizagem desses estudantes no ambiente escolar.

Outras experiências ocorreram na Educação de Jovens e Adultos (EJA) e na Educação Infantil (Creche e Pré-escola), modalidades que evidenciam trajetórias escolares diversas e desafios específicos no processo educativo. A atuação nesse contexto contribuiu para ampliar a compreensão sobre o papel social da escola e sobre a importância de práticas pedagógicas que considerem as experiências e os conhecimentos prévios dos estudantes.

Atualmente, a pesquisadora atua como professora dos anos finais do Ensino Fundamental de Matemática na Educação Básica da rede pública estadual de Minas Gerais e também exerce a função de supervisora de ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental na rede municipal de Machado – MG. A prática profissional tem sido orientada pela busca por estratégias pedagógicas que contribuam para a aprendizagem dos estudantes, especialmente no que se refere ao ensino de Matemática.

Nesse percurso, as experiências vivenciadas no cotidiano escolar suscitaram reflexões acerca das dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação ao desenvolvimento do conceito de número, compreendido como base para a construção de novos conhecimentos matemáticos. Tais inquietações motivaram a realização da presente pesquisa. Compreende-se, portanto, que a pesquisa desenvolvida neste trabalho está vinculada à prática docente e à realidade educacional vivenciada pela pesquisadora, configurando-se como um movimento de reflexão teórico-prática sobre o ensino de Matemática na escola pública.

2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS¹

Partindo da experiência da prática pedagógica da pesquisadora no cotidiano escolar e de alguns dos resultados das avaliações externas, SIMAVE (Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Pública) e SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), percebe-se que, nos últimos anos, as questões relativas ao ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, constituem-se um desafio, pois, a falta de domínio do conceito de número inteiro (números naturais contendo o número zero), dificulta a aprendizagem dos novos conceitos matemáticos.

As avaliações externas são um conjunto de testes que têm como objetivo avaliar a proficiência dos alunos, medida no domínio das habilidades que integram a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e diagnosticar a Educação Básica brasileira. O domínio de tal conceito integra a BNCC na disciplina de Matemática e é fundamental para o desenvolvimento do aluno, além de ser o ponto de partida para o estímulo do raciocínio lógico e para a resolução de situações e equações mais complexas, inclusive em atividades cotidianas e fora do ambiente escolar que o aluno possa vivenciar.

A relação entre as dificuldades apresentadas pelos estudantes e os resultados em avaliações externas, evidencia que muitos itens exigem mais do que a simples aplicação de algoritmos memorizados. Em diversas situações, é necessário que o estudante compreenda a lógica dos conceitos matemáticos envolvidos, mobilizando um raciocínio que vai além do empírico. Torna-se necessário organizar o ensino de modo a favorecer o desenvolvimento do pensamento teórico, aspecto que fundamentou a proposta desta pesquisa.

Dentre os documentos curriculares brasileiros, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que o desenvolvimento e o uso do pensamento numérico é utilizado desde os anos iniciais até os finais e busca ampliar e aprofundar os conteúdos das demais unidades temáticas como a Álgebra, a Geometria, as Grandezas e Medidas e a Probabilidade e Estatística. Em relação aos anos finais do Ensino Fundamental, no 6º ano, a BNCC, especificamente na Unidade Temática “Números”, cita alguns dos seus objetos de conhecimento, que são os seguintes:

- i. Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e composição de números naturais;

¹ Neste trabalho, utiliza-se o termo números inteiros para referir-se ao conjunto formado pelo zero e pelos números naturais (0, 1, 2, 3, ...). Essa opção considera o desenvolvimento histórico do conceito de número, uma vez que o zero representa a ausência de quantidade e foi incorporado posteriormente ao sistema de numeração (Caraca, 1984).

- ii. Comparação e ordenação de números naturais e racionais;
- iii. Ampliação do conceito de número a partir da compreensão dos números racionais em diferentes representações, como frações e números decimais;
- iv. Relação entre diferentes representações numéricas e sua utilização em situações-problema (Brasil, 2017, p. 300).

A partir desses elementos, observa-se que o conceito de número ocupa um papel central no processo de aprendizagem matemática, uma vez que se constitui como base para a compreensão de outros conteúdos que serão desenvolvidos ao longo da escolaridade. O trabalho pedagógico com números no 6º ano não se limita apenas à realização de operações, mas envolve a compreensão de significados, representações e usos dos números em diferentes contextos.

O desenvolvimento do conceito de número torna-se fundamental para que os estudantes avancem na construção de conhecimentos matemáticos mais complexos, especialmente aqueles relacionados às operações, à resolução de problemas e à interpretação de situações do cotidiano que envolvem quantificação e relações numéricas.

Faz-se necessário, então, identificar os elementos didático-pedagógicos que corroboraram para suscitar a atividade de aprendizagem no desenvolvimento do pensamento matemático. O uso de situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) para o desenvolvimento do pensamento teórico torna-se relevante para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais eficiente, incluindo o aluno na temática proposta, bem como estimulando o seu raciocínio e capacidade de lidar com as mais diversas situações cotidianas.

Torna-se imprescindível analisar o papel dos elementos de mediação, instrumentos e signos, no desenvolvimento do pensamento teórico acerca do conceito estudado e analisar coletivamente os sentidos e os significados produzidos em SDA do conceito de número.

Dessa maneira, Delabona (2016, p. 104) destaca que:

O conceito matemático não deve ser objeto de simples ensino/transmissão, pois se trata de uma construção mental mediada, realizada nas suas experiências significativas, considerando o contexto sociocultural do aprendiz e em uma ação mediadora entre professor, objeto e aluno(s). Desse modo, não é apenas pelo uso do código escrito e falado que a escola contribuiria para a formação de conceitos científicos pelo aluno.

No que tange ao conhecimento e formação/desenvolvimento profissional do professor, destaca-se a reflexão sobre a prática pedagógica, a pesquisa-ação e os processos colaborativos, que comprovam a necessidade de, além de planejar, investigar e testar, é necessário manter um diálogo constante com outros profissionais da área para verificar quais metodologias têm

se demonstrado mais eficazes no processo de ensino-aprendizagem.

Uma importante função da escola é tomar como ponto de partida o pensamento empírico e a partir deste fazer com que os estudantes desenvolvam o pensamento teórico (Davidov, 1982). As pessoas são autoras de suas próprias histórias, que são constituídas pela atividade humana, dada pela unidade dialética do pensamento-ação, ou seja, pela práxis. O materialismo histórico-dialético é entendido como um método de compreender a realidade, por meio da ação ou da transformação dessa realidade do próprio sujeito, através da produção de conhecimento e de constituição do ser humano e sua natureza por meio da lógica dialética.

Leontiev (2021) nos mostra que a atividade humana pode ser categorizada no ensino em duas atividades: a atividade de ensino realizada pelo professor, através da apreensão dos conceitos que deve ajudar a constituir a sua intencionalidade pedagógica orientada pela intervenção e a atividade de estudos/aprendizagem realizada pelo estudante, ambas as atividades orientadas para o mesmo objeto, os conceitos matemáticos. Para compreender esse objeto, utiliza-se como metodologia a unidade dialética lógico-histórica, para compreensão do movimento do pensamento e da atividade humana no processo da constituição dos conceitos científicos/matemáticos.

O histórico é um processo composto por etapas que compreendem o seu surgimento e desenvolvimento que elaboram e transformam o objeto; o pensamento se torna o reflexo do histórico e o lógico é o meio pelo qual o pensamento realiza essa tarefa de forma teórica. Neste processo de desenvolvimento de conceitos, respondem-se às necessidades e/ou incômodos, surgindo novas proposições da realidade, adaptando e reelaborando-os, visando uma efetiva apropriação teórica.

No movimento lógico-histórico, busca-se identificar os nexos conceituais e os elementos tensionadores, pois, são eles os determinantes da relação do sujeito com o objeto/conceito. Lanner de Moura (2003), define as necessidades como elementos pedagógicos tensionadores. O termo Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA), também é utilizado nesta relação e ambos serão definidos no decorrer da dissertação.

Os nexos conceituais são um conjunto de conceitos em que sua síntese é o conceito estudado em questão; onde estão os aspectos mais internos do conceito que foram se desenvolvendo historicamente a partir da lógica até chegar a uma definição formal. São os elementos que constituem as ideias e formas de pensar um conceito. Os estudantes têm dificuldade em compreender o que o professor está ensinando porque não conseguem perceber os nexos que estruturam o conceito estudado.

Neste sentido, Sousa (2004, p. 61), considera que os nexos conceituais fundamentam

os conceitos, pois “contém a lógica, a história, as abstrações, as formalizações do pensar humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento”. Sendo a atividade humana objetual, sempre está orientada para um objeto, na Matemática o objeto é um determinado conceito para desenvolver-se, alterando o pensamento empírico para o teórico. Assim, a maneira como o professor prepara o objeto da sua atividade de ensino é extremamente relevante.

Um dos pontos importantes desta pesquisa é o desenvolvimento do pensamento dos estudantes que está compreendido no movimento lógico-histórico estabelecido na constituição do conceito. Para Vigotski (2009a), o desenvolvimento das funções psíquicas superiores ocorre através de dois principais estados: do desenvolvimento atual/real (tem como característica a independência do sujeito, em que ele realiza as tarefas sem o auxílio de uma outra pessoa ou de alguma mediação); e do desenvolvimento potencial (o sujeito realiza as tarefas com auxílio e mediação, junto a outra pessoa, seja o professor ou algum colega, que já se apropriou dos conceitos necessários para sua realização).

O professor tem a atribuição de criar Zonas de Possibilidades por meio de SDA, dispondo intencionalmente e de maneira dirigida, o estudante em Atividade de Estudo, estimulando assim a apreensão dos conceitos pelos estudantes. O pensamento humano desenvolve-se plenamente quando parte do pensamento empírico para o teórico. Porém, o pensamento teórico forma-se associado à apropriação dos conhecimentos científicos (construídos no processo de constituição histórica de um conceito, devido às necessidades histórico-culturais). Nesse sentido, Davidov (1982) afirma que há uma distinção entre o pensamento empírico e o teórico, no sentido de que o primeiro se limita à organização dos fenômenos baseando-se em atributos observáveis, enquanto o segundo busca apreender as relações essenciais que explicam o seu funcionamento e desenvolvimento, fazendo uso da análise e da síntese.

O ensino escolar deve ser orientado a desenvolver nos estudantes o pensamento teórico, caracterizado pela reprodução mental das múltiplas relações que constituem um conceito ou objeto de aprendizagem. Torna-se imprescindível a mediação através de uma didática flexível, adaptada, planejada com embasamento teórico e aplicada, para que o aluno seja estimulado à aprendizagem e construa um conhecimento sólido que norteará o desenvolvimento de outras habilidades.

Segundo Davidov (1986, p. 13), “o tipo geneticamente inicial da apropriação é a participação do indivíduo na realização coletiva, socialmente significativa, da atividade, organizada de forma objetual externa”. Um elemento desencadeador da atividade humana é a

necessidade/motivo, na busca de uma solução para um problema, geram-se outras necessidades que podem gerar outras necessidades. Os signos são produzidos e/ou apropriados em processos de significação que podem ocorrer mais acentuadamente quando o objeto da atividade de aprendizagem é reconhecido histórica e culturalmente.

Conforme observa Sousa (2004, p. 4-5), “esquece-se que por trás de toda representação lógica matemática, há uma história. Há vida a pulsar. Há o humano. Há o movimento da palavra, da figura e do número”. Encarar o conhecimento como uma construção humana permite que o aluno se reconheça como protagonista do seu desenvolvimento e de sua própria aprendizagem, onde ele se sinta atuante e participante, passível de intervenção.

Para tanto, foi proposta uma unidade didática, com ações e atividades aliadas a um bom planejamento e embasamento teórico, visando avaliar os pontos positivos e as limitações desta, considerando as dificuldades educacionais e a mediação do professor, priorizando o aluno como protagonista de todo o processo. Esperou-se que seu desenvolvimento no sistema de ensino possibilitasse uma maior integração entre os alunos e os professores, considerando, especialmente, o cenário atual. Posto isso, a principal questão norteadora da presente pesquisa foi: quais elaborações conceituais produzidas coletivamente por estudantes, em processos de significação do conceito de número, corroboram o desenvolvimento de seus pensamentos teóricos?

Desse modo, o objetivo do estudo foi analisar as significações produzidas por estudantes do sexto ano em situações desencadeadoras de aprendizagem para o desenvolvimento do pensamento teórico acerca do conceito de número inteiro (números naturais contendo o número zero). Para alcançar tal finalidade, delinearam-se os seguintes objetivos específicos: analisar o papel dos elementos de mediação (instrumentos e signos) no desenvolvimento do pensamento teórico acerca dos conceitos estudados; identificar os elementos didático-pedagógicos que contribuíram para suscitar a atividade de aprendizagem no desenvolvimento do pensamento matemático; e analisar coletivamente os sentidos e os significados produzidos em SDA do conceito de número.

3 ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL DA ATIVIDADE

Para compreender como os estudantes do 6º ano elaboram conceitualmente o número, não basta considerar apenas os erros e acertos apresentados nas aulas. Torna-se necessário adotar um referencial teórico que possibilite analisar o processo de aprendizagem de forma mais ampla. Esta seção fundamenta-se na Teoria Histórico-Cultural, ancorada no Materialismo Histórico-Dialético, entendendo a aprendizagem como uma atividade humana que transforma o sujeito, mediada por signos e marcada por contradições. A partir dessa perspectiva, buscou-se compreender o movimento do pensamento do estudante do empírico ao teórico. Para isso, são mobilizados conceitos como práxis, dialética, consciência e atividade de estudo, que constituem as bases analíticas desta pesquisa.

O Materialismo Histórico-dialético abrange a compreensão e apreensão da história, através da realidade objetiva do mundo e dos seus sujeitos. Essa realidade é tomada como matéria que está em constante movimento e evolução, constituída pela atividade humana, que provoca transformações tanto sociais quanto econômicas e são determinadas pela evolução dos meios de produção e necessidades humanas surgidas na história.

A Teoria Histórico-Cultural nos orienta a compreender o conhecimento com um olhar a partir de sua essência histórica, um olhar para a própria história, pela cultura. Assim, nesta seção, faremos uma discussão acerca do Materialismo Histórico-dialético, para após a apropriação de alguns dos principais conceitos do método, discutirmos a atividade do professor na organização do ensino para suscitar as atividades de ensino e estudo.

3.1 MATERIALISMO HISTÓRICO-DIALÉTICO

O materialismo histórico-dialético é o método que sustenta o modo de produção do conhecimento pela psicologia histórico-cultural e pela pedagogia histórico-crítica. A epistemologia, isto é, a produção do conhecimento, nos leva a nos apropriarmos de um método para produzirmos o nosso próprio conhecimento e não apenas reproduzir o que já foi conhecido. Esse método tem como objetivo nos auxiliar a compreender a matéria, que é a realidade, a natureza e a nós mesmos, os quais fazem a composição da própria história e estão em constante evolução. A Figura 1 é um mapa conceitual que aborda alguns dos principais conceitos utilizados nesta pesquisa e serão citados na dissertação.

Figura 1 - Principais conceitos do Materialismo Histórico-dialético



Fonte: própria da autora (2025)

Na filosofia marxista há a compreensão de que a história é constituída pela atividade humana e é contínua, está em constante construção e evolução. A realidade que é a matéria, não é estática, ela se transforma no movimento do tempo e da história. O objeto de estudo, compreendido como o desenvolvimento e relações sociais, se determina por meio das necessidades humanas surgidas na história, das transformações econômicas e sociais e também pela evolução dos meios de produção. Nessa perspectiva, Davidov (1988, p. 134) afirma: “Possuem procedimentos e meios, formados histórica e socialmente, de construção e operação com os objetos, para sua idealização, fixação e transformação”.

Na concepção de Marx (2006), o conceito de atividade decorre de que o trabalho tem papel central no desenvolvimento do ser humano e da história. O trabalho é a atividade humana por essência, que pode ser sintetizada por meio da noção de práxis, teoria e prática, pois o que generaliza a ideia de atividade humana é a unidade dialética constituída por pensamento e ação. Essa dialética entre o pensamento e a ação é considerada o motor da história, pois pensamos e agimos o tempo todo.

É por meio da práxis que o mundo se transforma constantemente, e essa é a essência da atividade humana, por meio de um movimento dialético entre ação e pensamento, que são contrários e ao mesmo tempo dependentes, onde a ação gera o pensamento e o pensamento

gera a ação, simultaneamente. Assim, o materialismo histórico-dialético compreende a realidade, a matéria, através da história, da cultura, da economia e política, por meio de um movimento histórico e dialético, pois a realidade é dialética, isto é, está em constante movimento, contradição e transformação e o materialismo histórico-dialético busca transformá-la por meio da práxis.

A dialética está compreendida no movimento do pensamento humano em que se estabelecem contradições que, em determinado momento histórico, são superadas. Visa desenvolver uma ideia/conceito por meio da superação/síntese de uma tese, que gera uma antítese, que se transforma em síntese, que tão logo se transforma novamente em tese, em um constante movimento que reside na noção de contradição como motor do desenvolvimento. No processo de ensino-aprendizagem esse movimento também acontece quando o estudante constrói um conhecimento a partir de conflitos entre aquilo que já sabe e as novas situações que lhe são apresentadas. Assim, o conhecimento não surge de forma imediata, mas por meio de um processo de questionamento, reflexão e reorganização do pensamento.

Dentro do pensamento científico, a dialética é um método utilizado para pensar a partir da realidade, movimentando o pensamento no sentido a obter novos conhecimentos, considerando a prática histórica e social dos sujeitos, através das necessidades humanas que foram surgindo ao longo da história da humanidade e que, para que essas necessidades fossem satisfeitas, geraram os conhecimentos teóricos, em um processo de hesitações, contradições e superação das contradições (tese e antítese para a síntese), que continuam sempre a existir, trazendo novos conhecimentos e novas hesitações. “Descobrem-se hesitações, dúvidas, contradições, que só um longo trabalho de reflexão e apuramento consegue eliminar, para que logo surjam outras hesitações, outras dúvidas, outras contradições” (Caraça, 1984, p. XIII).

No processo de aprendizagem do conceito de número, as contradições têm papel importante no desenvolvimento do pensamento do estudante. Um exemplo disso ocorre quando o aluno já consegue contar de 1 a 100 (tese/conhecimento empírico), porém encontra dificuldades ao representar um número maior sem possuir todas as peças do material dourado (antítese/problema). Nesse momento, a superação dessa contradição exige reflexão e mediação do professor, especialmente sobre a lógica do sistema de trocas, a base dez, levando a uma nova compreensão qualitativa (síntese/início do pensamento teórico), o estudante avança para uma nova forma de entendimento do conceito. Assim, compreende-se que a organização do ensino deve favorecer a superação dessas hesitações, propondo situações que estimulem a reflexão e contribuam para o desenvolvimento do pensamento teórico.

Para colocar em prática a teoria da atividade para a educação escolar, há a necessidade

de compreensão do desenvolvimento do indivíduo pelas atividades que ele realiza e ressalta-se que, no processo de ensino aprendizagem, o aluno além de ser parte central da atividade pedagógica é também o sujeito em atividade.

De acordo com Vigotski (2009), pela atividade, nós mudamos o nosso presente com vistas ao nosso futuro, não apenas reproduzindo, mas por meio de uma atitude criativa, também criamos/adaptamos novos conhecimentos que sejam capazes de mudar a nossa realidade e conseqüentemente a nós mesmos.

[...] se a atividade do homem se restringisse à mera reprodução do velho, ele seria um ser voltado somente para o passado, adaptando-se ao futuro apenas na medida em que este reproduzisse aquele. É exatamente a atividade criadora que faz do homem um ser que se volta para o futuro, erigindo-o e modificando o seu presente. (Vigotski, 2009b, p. 14)

Assim, a atividade é a realização da vida do sujeito corporal, por meio de um processo prático e a base dos processos cognitivos é constituída por um conjunto de práticas/atividades humanas. O trabalho está relacionado ao modo como o ser humano transforma a natureza e ao fazer isso transforma a si mesmo, quer dizer, o trabalho humano é social, compartilhado.

Ele se confronta com a matéria natural como com uma potência natural. A fim de se apropriar da matéria natural de uma forma útil para sua própria vida, ele põe em movimento as forças naturais pertencentes a sua corporeidade: seus braços e pernas, cabeça e mãos. Agindo sobre a natureza externa e modificando-a por meio desse movimento, ele modifica, ao mesmo tempo, sua própria natureza. (Marx, 2013, p. 255).

No contexto desta pesquisa, essa natureza externa pode ser compreendida como o conceito de número. Assim, ao se envolver em SDA, na atividade de estudo, o estudante não apenas manipula materiais ou registra números, mas também reorganiza seu pensamento, superando uma compreensão apenas procedimental e avançando na apropriação da lógica dos conceitos matemáticos, modificando assim a sua própria estrutura de pensamento, sua própria natureza.

A categoria trabalho também nos leva a formação dos sistemas de produção, das classes sociais e das suas relações desiguais. No processo de tomada de consciência das relações reais de vida, os indivíduos elaboram representações ideológicas e as particularidades psicológicas da consciência individual só podem ser compreendidas por meio das suas relações sociais. “A despeito de toda singularidade, a atividade de um ser humano representa um sistema inserido no sistema de relações da sociedade. Fora dessas relações, a atividade humana simplesmente não existe” (Leontiev, 2021, p. 104).

Portanto, a atividade de cada indivíduo depende do lugar na sociedade que ocupa e das

condições que possui, mostrando como conhecer e compreender o contexto do sujeito é importante e necessário, pois é através de intervenções nesse contexto que a realidade pode ser transformada por meio do processo de ensino-aprendizagem e transformando-a, transformamos a nós mesmos. Nesse sentido, Leontiev (2021, p. 57) destaca que “É preciso, ademais, penetrar na atividade do sujeito, a qual medeia sua relação com o mundo objetivo”.

O conceito de atividade deve ser examinado junto ao conceito de consciência, pois a consciência é um produto social que tem como essência o processo de atividade do indivíduo que se inicia exterior na vivência da atividade prática coletiva para depois se formar interiormente. A atividade ocorre em íntima conexão com os processos pertinentes à consciência humana e a consciência também é moldada socialmente. “Toda a atividade espiritual humana está determinada pela prática social e compartilha com ela uma estrutura fundamentalmente semelhante. A atividade é a substância da consciência humana” (Davidov, 1988, p. 28).

Cada fase e idade constitui um estágio diferente no desenvolvimento mental, desenvolvimento este que é determinado pelos processos sócio-econômicos e sócio-psicológicos que acontecem na sociedade, como também pelos tipos e formas de educação e de formação. Marx observou, “... a história social das pessoas sempre será a história de seu desenvolvimento individual, estejam elas conscientes ou não disso” (Davidov, 1988, *apud* Marx, 2013, p. 67). A história do desenvolvimento individual das pessoas é constituída por estágios, estudados e discutidos na psicologia, que influenciam na educação e na vida do indivíduo. O desenvolvimento mental dos alunos tem as suas regularidades e uma natureza histórica que sempre mudam em cada época e contexto diferentes.

O resultado total do desenvolvimento mental das crianças em idade escolar está de acordo com as metas que nossa sociedade impõe perante o sistema de formação e educação das futuras gerações. Estas metas refletem as atuais demandas sociais impostas aos nossos jovens que apenas estão começando a viver. Sob o plano psicológico, estas demandas podem ser consideradas como necessidades percebidas e habilidades que as crianças em idade escolar devem ter se quiserem trabalhar produtivamente para o benefício da nossa sociedade. (Davidov, 1986, p. 89).

Existe, portanto, na transição de um estágio para o outro na vida das pessoas, a mudança do tipo de atividade principal em relação à realidade social em que se encontram, neste processo desenvolve-se as neoformações psicológicas do desenvolvimento mental. Quando uma certa necessidade percebida para a atividade é substituída por outra, conseqüentemente, uma atividade também será substituída por outra. Esse episódio é chamado

de “crise” no desenvolvimento mental, sendo um ponto decisivo, chamado de pivotal. “Os períodos pivotais no desenvolvimento mental da criança estão associados aos processos onde uma atividade principal é substituída por outra e, conseqüentemente, com a substituição, os processos afetam as necessidades percebidas incluídas nestas atividades principais” (Davidov, 1988, p. 95).

Identificar o contexto em que os sujeitos estão inseridos, sua realidade, seu meio e sua direção, é extremamente relevante, porque é através das características do sujeito da atividade, sua personalidade, que percebemos seus interesses e motivações para seguirmos no processo do ensino-aprendizagem.

3.2 A ATIVIDADE DO PROFESSOR NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO PARA SUSCITAR A ATIVIDADE DE ESTUDO

A educação exerce uma profunda influência sócio-psicológica nos indivíduos. Observa-se que o processo de ensino-aprendizagem compreende valer-se de metodologias de ensino, do conhecimento e do domínio conceitual do professor/mediador necessários para desenvolver este processo e da mediação necessária entre professor e aluno. “A atividade pedagógica, sabemos, é algo da maior complexidade. Envolve desde o que se chama de equipamento escolar até a relação direta entre professor e estudante mediada pelo conceito objetivado na atividade de ensino” (Moura, 2021, p. 17). Para construir uma ideia matemática, o professor irá orientar seus alunos por meio de situações que desencadeiem a aprendizagem e compete ao professor a orientação especializada para atender seus alunos. Ele deve orientá-los e direcioná-los sistematicamente, observando o grau de autonomia do estudante, porém, é fundamental permitir que eles próprios construam o conceito, formando uma atitude criadora em relação à atividade de estudo.

No começo, naturalmente, os escolares não sabem formular de maneira autônoma as tarefas de aprendizagem e executar as ações para solucioná-las. O professor os ajuda até certo momento, mas gradualmente os alunos adquirem as capacidades correspondentes (é nesse processo justamente que se forma neles a atividade de estudo autônoma, isto é, a capacidade de aprender). (Davidov, 1988, p. 174)

As SDA, planejadas pelo professor, devem suscitar a atividade de estudo a partir de uma situação problema, onde não consiste somente em comunicar aos alunos as conclusões científicas mas, em levá-los para o caminho pelo qual estas conclusões aconteceram, demonstrando o lugar do pensamento científico, incentivando-os a seguirem o movimento

dialético, tornando-os assim participantes da busca científica, o centro do processo de ensino-aprendizagem.

As SDA que o professor irá propor para o desenvolvimento da atividade de estudo dos sujeitos (alunos) são essenciais para que os conceitos sejam assimilados e se transformem em processos mentais internos. Vale ressaltar que a compreensão que o próprio professor tem dos conceitos, assim como da história humana, também será transmitida para seus alunos e neste processo, o professor também adquire novos conhecimentos.

A atividade de ensino tem como pressuposto ser atividade. Sendo assim, segue a sua estrutura. Tem um plano, dirige as ações a um fim, realiza-se de modo a considerar os desenvolvimentos tecnológicos presentes no tempo histórico de sua realização, nas condições sociais que a exigem, com o aparato tecnológico que o desenvolvimento dos meios de produção do mundo material permitiu e com as habilidades desenvolvidas pelas outras atividades realizadas nas múltiplas tarefas concretas que foram exigidas pelas vivências da vida cotidiana. (Moura, 2021, p. 21)

Por isso, é preciso que o professor chegue na sala de aula com a temática a ser trabalhada já sintetizada para que organize a mediação. Ressalta-se a necessidade de ampliar a prática social dos sujeitos para novas realidades, partindo da realidade deles e atentando-se para não restringi-los.

A escola é um espaço de socialização, tanto de pessoas, quanto do conhecimento historicamente já produzido, para que o aluno seja capaz de trabalhar de maneira socializada e também autônoma. Nesse processo de ensino-aprendizagem, o professor tem a atribuição de levar para a sala de aula, situações que propiciem isto, ou melhor, que desencadeiem a aprendizagem, que possam gerar processos que conduzam à significação de conceitos para os alunos. Na concepção de Vigotski (1991b, p. 60): “[...] desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em operação com seus companheiros”.

No processo de mediação, valendo-se de situações desencadeadoras de aprendizagem, o professor precisa considerar as possibilidades de desenvolvimento dos sujeitos, os alunos, observando a capacidade que eles possuem em realizar determinada atividade sozinhos e o que eles realizam em conjunto com seus colegas ou junto com o professor, para que consiga atuar nas zonas de desenvolvimento deles.

Assim, Vigotski (2004), aponta a necessidade de investigar o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento possível. Sendo necessário compreender,

Primeiramente, o nível de desenvolvimento atual da criança, isto é, o que, hoje, já está amadurecido e, em segundo lugar, a zona de seu desenvolvimento iminente, ou seja, os processos que, no curso do desenvolvimento das mesmas funções, ainda não estão amadurecidos, mas já se encontram a caminho, já começam a brotar; amanhã, trarão frutos; amanhã, passarão para o nível de desenvolvimento atual. Pesquisas mostram que o nível de desenvolvimento da criança define-se, pelo menos, por essas duas grandezas e que o indicador da zona de desenvolvimento iminente é a diferença entre esta zona e o nível de desenvolvimento atual. (Vigotski, 2004, p. 485)

O aluno chega em sua zona de desenvolvimento real, aquilo que ele já sabe, o conhecimento já possuído e, por meio da mediação, o professor visa possibilitar ao aluno entrar na zona de desenvolvimento iminente, que está prestes a acontecer com a significação e apropriação de algo ou algum conceito, suscitando a atividade do sujeito e movimentando o pensamento empírico para o teórico; pretendendo que o aluno entre na zona de desenvolvimento real novamente, porém agora com o novo conhecimento adquirido, aquele que o aluno realiza sozinho e independente e foi pretendido através da mediação. De acordo com o autor, a partir de um determinado conceito, o intuito é discutir a organização do ensino, partindo da atividade de ensino até chegar ao desenvolvimento do pensamento teórico, o aluno perpassar pela zona de desenvolvimento iminente.

Consideremos os dois tipos de pensamento: o empírico e o teórico. O pensamento empírico fundamenta-se na experiência e o teórico desenvolve-se no domínio dos procedimentos lógicos do pensamento, por meio da atividade, das capacidades humanas historicamente desenvolvidas, apropriando-se do objeto e expressando-o em forma de conceito, demonstra que compreendeu sua essência, houve a significação. A significação é o processo onde o aluno internaliza o conhecimento apropriando-se do sentido pessoal, que ele possui em sua subjetividade e do significado geral, da objetividade. Como aponta Davidov (1982, p. 154): “O pensamento empírico cataloga, classifica os objetos e fenômenos. O teórico tem por finalidade reproduzir a essência do objeto estudado”.

No processo de ensino-aprendizagem, o pensamento empírico necessita ser considerado pois, ele é a experiência vital do aluno, a bagagem que ele carrega da sua vivência, da sua compreensão da história e do mundo, para dentro da escola. “Entretanto, a psicologia pedagógica vigente recomenda aos professores utilizar a experiência empírica cotidiana de familiarização dos escolares com as coisas e fenômenos como base para que assimilem os conhecimentos escolares” (Davidov, 1988, p. 13).

Já o conhecimento teórico é o conhecimento das construções conceituais, feitas ao longo da história da humanidade, expressadas verbalmente e englobam a capacidade de pensar

abstratamente, refletir os conceitos e assimilá-los para uma melhor compreensão da realidade. Neste processo de assimilação do conhecimento, o pensamento dos alunos se move do geral para o particular e esta assimilação orienta para que os alunos evidenciem o conteúdo destes conceitos que estão assimilando, desenvolvendo a apropriação dos conhecimentos teóricos, como também a consciência e o pensamento teórico. O estudante deve ter condições de requalificar a sua percepção da prática social determinada, partindo de uma realidade, porém chegando a uma nova realidade/percepção por meio do movimento histórico-dialético.

A formação de conceitos se dá no processo de significação, onde os sujeitos organizam e operam em atividades partilhadas as suas ações com determinado objetivo, partindo de um motivo, de uma necessidade. Há uma transformação destas necessidades por meio dos objetos e nesse processo o indivíduo age para a satisfação de suas necessidades elementares e vitais, para com o mundo objetivo, a sociedade e para consigo mesmo. A atividade está ligada ao conceito de motivo e ela existe através da ação ou cadeia de ações. A ação realizada responde à tarefa e essa tarefa é o objetivo que se quer alcançar, notando a existência das condições, dos meios e modos para a ação que são assimilados de fora.

[...] chamamos atividade o processo estimulado e orientado por um motivo, no qual determinada necessidade é objetivada. Em outras palavras, por trás da correlação de atividades, revela-se uma correlação de motivos. Chegamos, assim, à necessidade de voltar à análise dos motivos e examinar seu desenvolvimento, suas transformações, sua capacidade de divisão de suas funções e os deslocamentos que ocorrem dentro do sistema de processos que formam a vida da pessoa como personalidade. (Leontiev, 2021, p. 207)

Na realização de determinada atividade, que é estimulada por um motivo ou necessidade, existem as ações e operações que trazem consigo os signos, os significados e os sentidos pessoais que culminam na significação. O signo que é o instrumento, tem por finalidade o fazer material e a apropriação, trazer significado de um conceito que foi produzido nas relações sociais e nas suas necessidades. O signo e seu significado são a base da consciência humana e estão ligados às ações e atividades do indivíduo.

Os significados, em sua objetividade, aparecem como fenômeno da consciência social e refletem objetos independentemente da relação destes com a própria vida do indivíduo. De acordo com Leontiev (2021, p. 160): “Os significados são os mais importantes “formadores” da consciência humana”. Já o sentido pessoal cria a parcialidade da consciência humana e traz a significação para o sujeito de um dado conceito.

Neste ponto, é importante lembrarmos que a educação e o ensino agem na

criança formando nela determinados tipos de atividades e suas capacidades correspondentes. A partir desta visão, é necessário fazer a diferenciação entre os efeitos da assimilação, pela criança, de conceitos isolados no processo de ensino e os efeitos do desenvolvimento mental sobre esta criança. (Leontiev, 2021, p. 59)

Por conseguinte, a consciência humana é acompanhada pela formação da personalidade que carrega os objetivos e as ações do sujeito. “A formação da personalidade aparece como um processo contínuo, composto por uma série de estágios que se alteram sequencialmente, cujas peculiaridades qualitativas dependem das condições e circunstâncias concretas” (Leontiev, 2021, p. 230). O desenvolvimento da personalidade permanece individual e único, assim, a personalidade é como o resultado do processo de amadurecimento dos traços genotípicos sob influência do meio social.

Enfim, a maneira que o processo de ensino-aprendizagem será conduzido pode tanto impulsionar e evoluir o desenvolvimento dos alunos, assim como também frear e paralisar. Nota-se então, a importância e relevância do estudo e pesquisa no desenvolvimento do ensino-aprendizagem, para que o professor seja capaz de analisar o papel dos elementos de mediação, os instrumentos e os signos, que irá utilizar neste processo, identificar os elementos didático-pedagógicos que corroboraram para suscitar a atividade de aprendizagem no desenvolvimento do pensamento e analisar coletivamente os sentidos e os significados produzidos em SDA do conceito de número.

3.3 PLANEJAMENTO E MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA SEGUNDO A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

A teoria histórico-cultural, fundamentada no materialismo histórico-dialético, orienta a compreensão do processo de ensino e aprendizagem, como atividade humana transformadora, capaz de promover o desenvolvimento intelectual e social dos indivíduos. Ela oferece uma base teórica consistente para pensar a atividade pedagógica como prática social, mediada pela linguagem, pelo trabalho e pela consciência, trazendo este processo não como uma mera transmissão de conteúdos, mas como uma atividade intencionalmente organizada que visa o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, promovendo a formação de sujeitos autônomos e críticos. Nesta perspectiva, o ensino de matemática adquire um papel crucial ao integrar os processos históricos, sociais e culturais que constituem o sujeito e seu pensamento.

A análise dos fundamentos da teoria histórico-cultural evidencia que a organização do

ensino está intrinsecamente relacionada à atividade. O professor como agente mediador, encontra-se em atividade de ensino e o aluno em sua atividade de aprendizagem. A atividade humana é considerada categoria central do desenvolvimento, sendo o trabalho o motor da história e da transformação social. Marx afirma que, “agindo assim sobre a natureza exterior e modificando-a por meio desse movimento, ele modifica ao mesmo tempo a sua própria natureza” (Marx, 2006, p. 210).

A atividade humana ou o trabalho, aparecem a partir de uma necessidade humana surgida ao longo da história da humanidade e para que esta necessidade seja suprida, precisa-se de uma ação que deve ser dirigida por meio de um objeto ideal, traçando um plano de ação, utilizando-se de instrumentos para a operação, visando a sua objetivação. Marx (2006) identifica três elementos que compõem o processo de trabalho: a atividade adequada a um fim (o próprio trabalho), a matéria sobre a qual o trabalho se aplica (o objeto do trabalho) e os meios de trabalho (instrumentos utilizados na ação produtiva).

A educação escolar é nossa cultura e é através da atividade pedagógica que as pessoas adquirem conhecimento, se apropriam da nossa cultura. Podemos fazer a mesma relação acima, onde toda a ação é dirigida a um fim, a um objeto ideal que é a apropriação de um conceito, e a partir daí traçamos um plano de ação, utilizando como instrumento outros conceitos para as operações do conhecimento real, visando a objetivação que é o significado, buscado um novo nível de conceito formado.

A atividade de ensino depende do objeto de ensino que é o conteúdo (objeto de conhecimento) e do modo de fazer que é a forma utilizada (instrumento de intervenção) para ensinar o modo de aprender tais conteúdos. Chamamos de saber específico o conteúdo escolar e saber pedagógico como ensiná-lo, eles são dependentes.

Na atividade educativa, por meio da mediação entre professor e aluno, temos duas atividades: a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem. Nas duas atividades a mediação é feita através da ação, instrumentos e operação, com o objetivo de desenvolver determinado conceito, que tem um significado social, visando o conhecimento, porém, na atividade de ensino o sentido pessoal é do professor e o motivo também vem dele que é ensinar, e na atividade de aprendizagem, o sentido pessoal é do aluno e o motivo é se apropriar do conceito.

Toda a organização do ensino merece atenção, pois é complexa, envolve vários fatores que contribuem para a atividade pedagógica. A mediação através de uma atividade orientadora de ensino depende das SDA, que conduzam intencionalmente ao desenvolvimento e que contemplem a historicidade e os nexos internos do conceito, seus modos de ação e a

intervenção pelo movimento dialógico do conceito e objetivam o ensino.

Na atividade orientadora de ensino (AOE), por meio das situações desencadeadoras de aprendizagem, tanto o professor quanto o aluno estão em suas atividades, o professor encontra-se em atividade de ensino e o aluno em atividade de aprendizagem. As diferenças individuais e os vários conhecimentos que existem nesse ambiente educativo, além do que neste processo, tanto o aluno quanto o professor aprendem.

As SDA podem utilizar-se como instrumentos e/ou meios, de jogos, situações do cotidiano dos alunos, histórias virtuais do conceito, entre outras. Por meio dessas situações, o professor precisa proporcionar ao aluno a necessidade de apropriação de determinado conceito, para que atenda ao seu motivo e se mobilize para a atividade de aprendizagem. O professor em sua atividade de ensino, por sua vez, deve contemplar a gênese (a essência) do conceito, explicitando a necessidade que levou a humanidade a construção de tal conceito, por meio do movimento lógico-histórico.

Algumas das ações do professor na atividade de ensino são: eleger e estudar os conceitos a serem apropriados pelos estudantes; organizá-los e recriá-los para que possam ser apropriados; organizar o grupo de alunos de modo que as ações individuais sejam providas tanto de significado social quanto de sentido pessoal dentro desse trabalho coletivo; refletir e avaliar a eficiência dessas ações no sentido de atingirem o objetivo idealizado. Salienta-se que a ação nunca é uma linha reta, nem sempre sai como o planejado, envolve a intenção e o planejamento. Os instrumentos e/ou meios utilizados são os signos que através da mediação visa-se à significação.

Para que o professor desenvolva AOE, na próxima seção, faremos um movimento de análise e compreensão do desenvolvimento lógico-histórico do conceito de número e maneiras de abordagem de tal conceito em SDA – compostas e expostas na Unidade Didática: “O DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE NÚMERO NO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”, que é o produto educacional desta dissertação (Apêndice 1). A Unidade Didática tem como objetivos trazer, através das situações desencadeadoras de aprendizagem, elementos pedagógicos tensionadores, que tragam reflexões sobre o conceito de número e seus usos no cotidiano, planejados para que o aluno tenha condições de identificar números em diferentes funções e contextos; utilizar critérios diversificados para classificar, seriar, ordenar e quantificar dadas coleções; analisar a posição e a quantidade de algarismos; elaborar, compartilhar, comparar e validar hipóteses.

4 O DESENVOLVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DO CONCEITO DE NÚMERO EM SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM

Como surgiu o número? Pode-se dizer que foi uma invenção do homem, uma descoberta, ou até mesmo tentar contar uma história com uma sucessão de fatos ordenados e em uma determinada sequência, porém, sabemos que não foi assim.

A história dos números iniciou-se há muito tempo e em cada civilização e época diferente, ela foi se formando e se constituindo através de um movimento lógico-histórico, formado de contradições e superações das contradições, a partir das necessidades humanas.

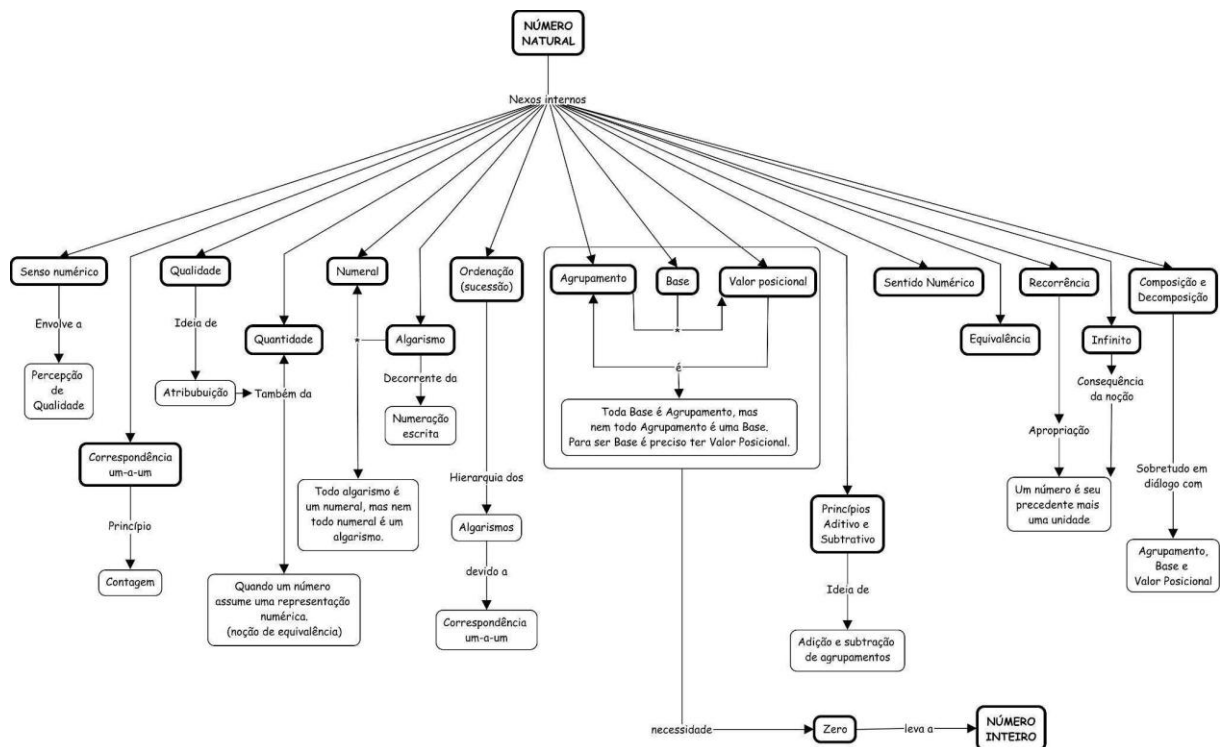
Nesta perspectiva, esta seção tem como objetivo apresentar o desenvolvimento lógico-histórico do conceito de número em situações desencadeadoras de aprendizagem que indicam os seus nexos conceituais, presentes ao longo do percurso histórico de sua criação e que resultam em sua formalização lógica, visando a organização do ensino.

Organizar o ensino de matemática na perspectiva histórico-cultural da atividade proporciona aos alunos a possibilidade de construírem os seus pensamentos, compreendendo, através da história da humanidade, como se deram os conceitos estudados e produzindo elaborações conceituais em processos de significação do conceito, para o desenvolvimento do pensamento teórico.

4.1 NEXOS CONCEITUAIS

Os nexos conceituais são como elos de ligação entre conceitos que permitem identificar, dentro de um processo de ensino-aprendizagem, como determinado conhecimento se organiza e se desenvolve. É a relação de sentido que conecta conceitos entre si. Permitem pensar o conteúdo e se apropriar do pensamento teórico, percebendo a interdependência e as conexões entre os conceitos, por meio do movimento do pensamento. A seguir, apresentaremos os nexos conceituais do conceito de número.

Figura 2 - Mapa conceitual de Nexos conceituais.



Fonte: Grupo de Pesquisa Práticas Pedagógicas orientadas pela Teoria Histórico-Cultural (2026).

O problema da Contagem e o Senso Numérico

No início da história, o homem não contava porque não existia a necessidade. Porém, para a solução de problemas sociais surgidos ao longo dessa história, pode-se compreender a produção do conhecimento matemático como o modo do homem de construir respostas para as suas necessidades básicas construídas nas relações sociais.

A história da humanidade está em constante transformação e evolução e nessas mudanças da realidade, por meio da atividade humana e das relações sociais, surgem necessidades diferentes. Conforme Caraça (1984, p. XIII),

A Ciência, encarada assim, aparece-nos como um organismo vivo, impregnado de condição humana, com as suas forças e as suas fraquezas e subordinado às grandes necessidades do homem na sua luta pelo entendimento e pela libertação; aparece-nos, enfim, como um grande capítulo da vida humana social.

Observa-se que a contagem se faz presente na vida humana em muitos momentos, pois, as pessoas sempre estão contando algo. A necessidade da contagem está envolvida no nosso

cotidiano, em inúmeras situações, desde os primórdios onde o pastor contava o seu rebanho, o trabalhador conta o seu salário e suas despesas financeiras, contamos a dosagem do remédio que precisamos administrar (calculado na contagem do médico), em receitas de alimentos, compras em supermercados, transações bancárias, entre outras situações do dia a dia. “A todos se impõe constantemente, nas mais variadas circunstâncias, a realização de contagens” (Caraça, 1984, p. 3).

Quando era nômade, o ser humano era capaz de perceber as quantidades de modo a suprir suas necessidades de sobrevivência pelo simples senso numérico. Com o passar do tempo, ele passou a lidar com quantidades maiores e que exigiam a realização de determinações de quantidades próximas das exatas, para responder a perguntas como: “Onde tem mais?, Onde tem menos? Tem quantos?”.

O senso numérico é a capacidade que o ser humano e também alguns animais possuem naturalmente para apropriar-se e indicar quantidades pequenas, de um a cinco, em um rápido olhar, referentes a objetos ou seres.

O homem primitivo de há 20.000 ou mais anos atrás, não tinha o mesmo conhecimento de número que temos hoje, ele adquiria todos os seus conhecimentos a partir da natureza e o que estava nela, inclusive os números, para eles, eram as coisas, os objetos e os instrumentos que eles usavam para contar, como as partes do corpo, objetos da natureza como pedras, marcas na madeira, nós em corda, entre outros. De acordo com as condições de vida econômica, através dos meios de produção e as necessidades humanas surgidas ao longo da história, é que as mudanças na sociedade são determinadas e elas que exigiram o desenvolvimento deste conceito aos poucos, até chegar onde estamos hoje.

[...] os conceitos matemáticos surgem, uma vez que sejam postos problemas de interesse capital, prático ou teórico: é o número natural, surgindo da necessidade de contagem, o número racional, da medida, o número real, para assegurar a compatibilidade lógica de aquisições diferentes. (Caraça, 1984, p. 125)

Na história, a contagem nem sempre existiu como existe hoje, ela foi surgindo pelas necessidades e movida pelas atividades da sociedade, porém, ainda existem indivíduos que não dominam este processo, mesmo que ele tenha sido criado pelos nossos antepassados. É certo que o mundo continua evoluindo e os conceitos já criados continuarão em evolução juntamente com a humanidade, pois novas necessidades surgem a cada instante. “Houve um tempo em que

o ser humano não sabia contar. [...] atualmente existem ainda homens incapazes de conceber qualquer número abstrato e que não sabem nem que dois e dois são quatro” (Ifrah, 2005, p. 15).

As atividades para a sobrevivência mudaram quando o ser humano passou a produzir para o próprio sustento, e ao invés de somente caçar e coletar, passou a criar animais e plantar seus alimentos, assim, surgiu a necessidade de controlar e conhecer essas quantidades, levando-o a contagem.

Um recurso importante para o conceito de número é o pareamento, o ato de estabelecer correspondências entre dois conjuntos de elementos, relacionando um elemento de um conjunto a outro elemento de outro conjunto, servindo para identificar se há mais quantidades ou espaços vazios. As primeiras formas de contagem, estavam relacionadas à correspondência um a um ou termo a termo, onde para cada elemento de uma coleção que se queira contar, existe outro elemento de outra coleção, caracterizando-se na relação estabelecida de comparação unidade a unidade entre os elementos de duas coleções, sendo possível determinar se essas duas coleções têm a mesma quantidade de objetos ou não, qual tem mais ou menos e qual é igual, relações estas, básicas para o desenvolvimento do conceito de número e que traz condições de controlar quantidades.

Essa correspondência era feita com materiais encontrados na natureza como pedras, madeiras, conchas, entre outros, e serviram para controlar as quantidades de rebanhos de animais. Porém, esses materiais não permitiam o controle de grandes quantidades, com isto, surgiu uma situação em que precisava-se encontrar outras formas de controlar estas correspondências e, então, passou-se a fazer registros em paus, ossos, nós em cordas...

No processo da contagem, o corpo humano foi utilizado para auxiliar na contagem e representar quantidades e essa influência existe até hoje, os dedos por exemplo, são utilizados para contar e também representar quantidades por meio de gestos e a base do nosso sistema de numeração é decimal, quer dizer, é 10, a mesma quantidade de dedos que possuímos.

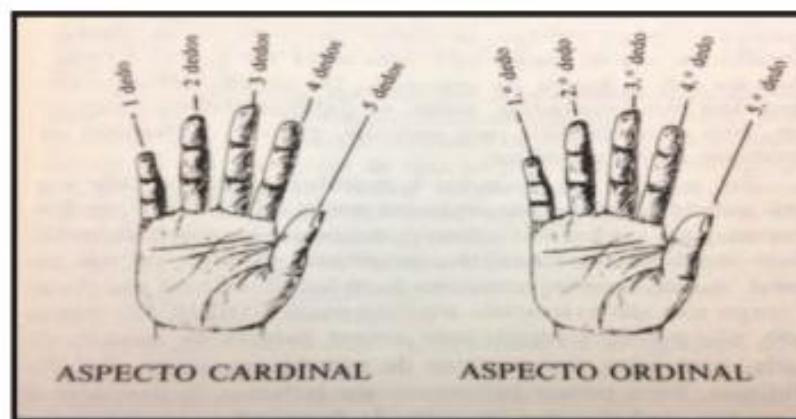
[...] a maneira como a contagem se faz; para pequenas colecções de objectos, é habitual contar-se pelos dedos, e este facto teve grande influência no aparecimento dos números; não é verdade que o nome dígito, que designa os números naturais de 1 a 9, vem do latim digitus que significa dedo? Mas há mais: - a base do nosso sistema de numeração é 10, número de dedos das duas mãos. (Caraça, 1984, p. 5).

Quando relacionamos o conceito de contagem com a contagem dos dedos, ou de objetos concretos como tampinhas, peças, lápis e outros, aproximamos do seu movimento inicial, na

pré-história, há cerca de 30.000 anos atrás, onde a contagem veio por meio de objetos. De acordo com o autor, (Ifrah, 2005, p. 51) a mão humana é um instrumento utilizado na aritmética elementar, como nas operações fundamentais da matemática, entre outros, inclusive “atua como instrumento que permite servirmos deles como um sistema cardinal”.

A ação de contar com registro de quantos são, envolve a função cardinal do número. É uma estratégia usada para estabelecer a quantidade de elementos em uma dada coleção. Já a ordenação possibilita organizar objetos, mostrando que o número funciona como elemento de ordem, já que ao contar seguimos uma sequência ordenadamente estabelecida. É importante que o aluno reconheça a cardinalidade, como a conservação da quantidade, e a ordinalidade como a conservação da série numérica e relacione cardinalidade com ordinalidade.

Figura 3 - A mão como instrumento de contagem



Fonte: Ifrah (2005, p. 91)

A necessidade de controlar as quantidades, fez com que o ser humano elaborasse diferentes estratégias para organizar e registrar suas variações. “Há indícios de que algumas dessas representações são, inclusive, anteriores ao desenvolvimento da escrita.” (Dias; Moretti, 2011, p. 20)

Por muito tempo o ser humano comparou coleções até chegar a sua diferenciação e designação por um nome, nas diferentes culturas, sendo necessário um processo histórico para que as civilizações encontrassem diversas maneiras de nomear e registrar as quantidades, de forma oral e escrita. Contar os objetos de uma coleção é atribuir a cada um deles uma palavra ou símbolo correspondente a posição na sequência numérica e a quantidade que ele representa nela.

Existem diversas práticas de contagem que ajudam os alunos a ampliar sua compreensão de número e realizar contagens significativas, como contar os colegas presentes, as carteiras da sala, os dias da semana ou do mês, os materiais escolares, os lápis do estojo, entre outros objetos disponíveis na sala. Também é possível propor tarefas do dia a dia, como pedir a um aluno que entregue uma folha a cada colega. Para isso, ele precisa contar o número de alunos presentes e de folhas necessárias antes de fazer a distribuição. Além disso, podem-se realizar contagens em diferentes agrupamentos, como de 2 em 2, de 5 em 5, entre outros. Essas atividades ajudam a construir a ideia de agrupamentos, facilitando a contagem.

As práticas de contagem devem estar presentes nas aulas de matemática, preferencialmente do primeiro ao quinto ano, cabendo ao professor fazer as adequações em relação à grandeza numérica envolvida e às atividades propostas. Tal adequação deve considerar os saberes já construídos pelos alunos, de modo a garantir conhecimentos básicos que auxiliem na compreensão do conceito de número. (Brasil, 2014, p. 68)

Ao ler e comparar números surgem diferentes observações relevantes e significativas. A escrita dos números está associada à fala, pois, falamos os nomes dos números aditivamente, de forma decomposta, no entanto, registramos posicionalmente respeitando o valor que cada algarismo ocupa nos números. A ideia do “primeiro é quem manda”, mostra que ao comparar dois números compostos com a mesma quantidade de algarismos, por exemplo: 26 e 62, a posição que os algarismos ocupam no número é quem determina o maior e/ou menor. Aqui 62 é maior, porque o 6 do número 62 que vem primeiro, é maior que o 2 do número 26.

A estimativa é usada para lidar com grandes quantidades e obter uma resposta aproximada. Comparando duas coleções, sendo que a quantidade de uma é conhecida, podemos supor ou estimar a quantidade de elementos da outra. “A estimativa, além de possibilitar um tipo de aprendizagem que favorece uma relação pessoal com um novo conhecimento matemático, permite que a criança faça descobertas e vivencie situações coletivas em que deve considerar a solução do outro.” (Brasil, 2014, p. 66).

No desenvolvimento de uma situação desencadeadora de aprendizagem, o professor pode apresentar um parâmetro de aproximação, possibilitando que os alunos estimem a quantidade dada, permitindo que eles “imaginem” outros tantos de “montes” dentro da quantidade total, levando a novas estimativas da quantidade, buscando que levantem hipóteses e comuniquem sua análise da relação espaço/quantidade.

Outra ideia importante para a construção do conceito de número é perceber que cada número está relacionado ao seguinte, somando 1 (1, 2, 3, 4...) ou ao anterior, subtraindo 1 (3, 2, 1, 0). Compreender sucessor e antecessor é essencial para práticas de contagem, recontagem e sobrecontagem. Ao realizar uma sobrecontagem, melhor dizendo, contar além da quantidade já conhecida, o aluno percebe que uma quantidade está contida na outra, sem precisar recontar todos os objetos novamente. Nesse processo, o aluno compreende a ordem, a inclusão e a conservação das quantidades envolvidas em determinada situação.

Já a inclusão hierárquica é a capacidade de entender que o número 1 faz parte do 2, que o 2 faz parte do 3, e assim por diante. Quando se compreende isso, o aluno consegue quantificar os objetos como um conjunto, entendendo a conservação da quantidade. É relevante enfatizar, para que os alunos percebam, que ao nomear cada objeto, não se refere apenas a ele isoladamente, mas também a todos os objetos já contados. Mesmo que estejam organizados em pequenas coleções de objetos, todos juntos compõem o todo, pois cada parte faz parte do total. Observar que independente da organização da ordem de um conjunto, ou da direção da contagem, a quantidade se mantém, isto é, apresenta a reversibilidade, é a capacidade de fazer e desfazer a mesma ação, como por exemplo, ao contar as balas em fileira da direita para esquerda e vice-versa.

De maneira progressiva o aluno desenvolve a capacidade de contar, conseguindo coordenar diversas ações sobre os objetos. O desenvolvimento do nexos de contagem se estabelece quando ocorre a compreensão de quantidades e demanda que o aluno compreenda: a associação dos nomes aos números conforme a sua ordem; coordenação entre os nomes dos números e a identificação dos elementos no conjunto, a contagem única de cada elemento e ao final da contagem, observar a correspondência com a quantidade total da coleção. Neste processo, é preciso distinguir entre recitar a sequência numérica de memória e contar atribuindo significado aos números, o que só acontece com o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático.

Sentido numérico²

Desde os primeiros anos de vida, somos capazes de discriminar visualmente quantidades pequenas e detectar até três elementos, sem realizar algum tipo de contagem. Porém, pelas experiências sociais na construção do conhecimento matemático, essa capacidade se desenvolve e pode atingir níveis de abstração e sofisticação que vão além das pequenas quantidades. Seu caráter inato mostra que nascemos para a matemática e seu caráter adquirido carrega o papel desempenhado pelas experiências sociais com os números, sejam elas formais ou informais.

Para responder às demandas do cotidiano, precisamos ser numeralizados, mais precisamente, lidamos com os números para identificar, quantificar, comparar, ordenar, medir, operar, compreender regras, aplicar diferentes instrumentos e formas de representá-los, nas mais diferentes situações e propósitos. Ser numeralizado é ser capaz de pensar matematicamente em diferentes situações, possuindo o sentido de número ou sentido numérico, que é uma habilidade que permite lidar bem com as várias situações do cotidiano que envolvem a matemática.

São cinco os indicadores a partir dos quais o sentido numérico se manifesta. O primeiro indicador é realizar cálculo mental flexível, que se caracteriza pelo uso da composição e da decomposição das quantidades durante a resolução de situações-problema, operando sobre os números e não sobre os algarismos, utilizando as aproximações, os arredondamentos e o uso de pontos de referência. A composição e a decomposição tem por base o valor posicional e a compreensão do sistema numérico decimal. Mediante o cálculo mental são estabelecidas relações numéricas importantes que se relacionam às propriedades das operações: distributividade, comutatividade, associatividade, etc.

Usar pontos de referência e realizar estimativas, é o segundo indicador, onde os pontos de referência, ou âncoras, servem de apoio ao raciocínio e estão associados às estimativas, para que seja possível avaliar uma resposta e fazer aproximações numéricas, que são os arredondamentos. Muitas composições e decomposições nos cálculos mentais se baseiam em pontos de referência, como exemplo, pode-se utilizar pontos de referência com a base 10: ao somar $8 + 9$, fazer $8 + 10 - 1$, ou também utilizar o dobro: ao somar $6 + 9$, fazendo $6 + 6 + 3$.

² O nexo do sentido numérico presente no material de referência do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: alfabetização matemática (PNAIC) relaciona-se à compreensão de que os números e as operações adquirem significado quando vinculados às práticas sociais e às experiências vividas pelos alunos. Assim, o sentido numérico é desenvolvido por meio da articulação entre os conhecimentos matemáticos e as práticas sociais nas quais os números estão inseridos (BRASIL, 2014).

O terceiro indicador proposto é a capacidade de fazer julgamentos quantitativos e inferências. As noções elementares que estruturam as estimativas e os julgamentos são do tipo: maior que, menor que, igual a e a capacidade de fazer inferências sobre quantidades e suas possibilidades.

Estabelecer relações matemáticas é o quarto indicador, essencial ao raciocínio matemático, expressa uma compreensão intuitiva acerca dos números e suas relações e integra a compreensão do caráter gerativo do sistema numérico decimal, a noção de equivalência, de quantidade relativa e a capacidade de identificar relações entre operações. A compreensão de que diferentes quantidades podem ser equivalentes está vinculada à capacidade de identificar e analisar relações numéricas.

Por fim, o quinto indicador: usar e reconhecer que um instrumento ou suporte de representação pode ser mais apropriado que outro é a capacidade de escolher os instrumentos culturais apropriados para resolver uma determinada situação e relacionar o tamanho dos números com os suportes de representação.

Assim, é importante enfatizar que os indicadores a partir dos quais o sentido numérico se expressa, não se manifestam de forma isolada, mas sim de forma articulada e combinada, diversos indicadores podem estar presentes na resolução da mesma situação, assim como um mesmo indicador pode estar presente em diversas situações.

Ideia de correspondência

O conceito de correspondência é muito importante na matemática e é considerado a base do conhecimento matemático. A situação de correspondência, também pode ser chamada de associação mental entre dois elementos e para que ela ocorra, precisa-se de um antecedente (como exemplo: um objeto) e de um consequente (como exemplo: o número). A forma do pensar no antecedente que provoca o pensar no consequente é a lei da correspondência.

Suponhamos que uma pessoa, de posse do conhecimento dos números naturais, quer contar uma coleção de objetos; como procede? Aponta para um dos objetos e diz: um; aponta outro e diz: dois; e vai procedendo assim até esgotar os objetos da coleção; se o último número pronunciado for oito, dizemos que a coleção tem oito objetos. Pôr outras palavras, podemos dizer que a contagem se realiza fazendo corresponder sucessivamente, a cada objeto da coleção, um número da sucessão natural. Encontramo-nos assim em face da operação de ‘fazer corresponder’, uma das operações mentais mais importantes e que na vida de todos os dias utilizamos constantemente. Esta operação de ‘fazer corresponder’ baseia-se na idéia de correspondência que é, sem dúvida, uma das mais basilares da Matemática. (Caraça, 1984, p. 6-7)

O conceito de correspondência é dividido em algumas categorias, dependendo da relação entre antecedente e a consequente que se estabelece. Caraça (1984) exemplifica essas categorias com o homem e seu nome próprio, e chama de Correspondências Recíprocas quando o pensar no antecedente provoca o pensar no consequente reciprocamente (mesmo quando se troca os papéis), no exemplo: o homem (antecedente) tem seu nome próprio (consequente) e o nome próprio (antecedente) também tem seu homem (consequente).

Quando para todo antecedente tem seu consequente, chamamos de Correspondência Completa, no exemplo: todo homem (antecedente) tem, ou terá, seu nome próprio (consequente) e será somente um nome próprio, sendo assim, essa correspondência além de ser completa também é chamada de Correspondência Unívoca ou Um-a-um, determinada quando um só antecedente correspondente a um só consequente. Porém, se mudarmos a ordem da relação entre antecedente e a consequente e colocarmos o nome próprio como antecedente e o homem como consequente, teremos uma Correspondência Um-a-Vários, porque o nome próprio pode ter mais que um homem chamado por ele, ou seja, o nome próprio (antecedente) pode ter vários homens (consequentes).

Se em uma determinada correspondência, ela for completa e unívoca e a sua recíproca também, chamamos de Correspondência Biunívoca, como exemplo: há em uma sala seis maridos e suas respectivas esposas, a relação marido - esposa é completa e unívoca, assim como a sua recíproca esposa-marido também é completa e unívoca, então temos uma relação de correspondência biunívoca que podemos denominar de Equivalência. “Sempre que duas coleções de entidades se podem pôr em correspondência biunívoca, elas dizem-se equivalentes.” (Caraça, 1984, p. 8)

O conceito de equivalência interfere diretamente no processo de contagem, significa que na equivalência de duas coleções de objetos há a mesma quantidade, ou melhor, a mesma igualdade de objetos nas duas coleções. Porém, quando isto não acontece e temos duas coleções desiguais, sendo uma coleção de objetos com maior número que a outra, temos uma desigualdade, então temos uma Prevalência, onde a coleção com maior número de objetivos prevalece na coleção de menos objetos, mas não são equivalentes. A parte maior (o todo) não é equivalente ao menor (a parte) , ela é prevalente. Já a parte (o menor) pode ser equivalente a uma parte do todo (maior).

Agrupamento

A necessidade de contar grandes quantidades conduziu a superação da correspondência um a um e passou a organizar as quantidades em montes ou grupos, melhor dizendo, a contagem por agrupamento, o que tornou essa ação mais rápida e eficiente, permitindo controlar, comparar e representar quantidades.

O homem deixou de contabilizar diretamente grandes quantidades e passou a organizar a contagem em pequenos grupos. Como exemplo: um comerciante possui centenas de moedas de pequeno valor, fazendo feixes de 10 moedas e amarrando-as juntas ele pode contar em grupos de feixes iguais e saber o total de forma mais rápida. Pedreiros precisam contar tijolos, ao invés de contar tijolo por tijolo, podem fazer pilhas de 10 ou 20 tijolos e contar as pilhas, obtendo assim mais rapidamente o total de tijolos.

O agrupamento é o nexó conceitual que expressa a capacidade de compreensão de que o número representa uma relação entre as partes e o todo, auxiliando nas necessidades práticas de medir, organizar e representar quantidades. É o princípio básico que deu origem aos mais diversos sistemas de numeração, dos mais simples até os mais elaborados, de acordo com as realidades de cada civilização. Os primeiros sistemas de numeração que fizeram uso de registros escritos, provavelmente, foram originários da Suméria e do Egito.

Quantidade e qualidade

O ser humano é capaz de perceber as qualidades dos seres e dos objetos do meio ambiente em que vivem, tanto naturais quanto artificiais. As qualidades são as suas características, suas propriedades e seus atributos. Conhecer compreende classificar as coisas do mundo e agrupá-las em categorias ou classes, de acordo com os critérios e/ou atributos em comum que se estabelece. Classificar é um ato de significação que ajuda os alunos a compreender e organizar a realidade.

Nesse contexto, podemos compreender a noção de conjunto como uma forma de organizar matematicamente essas coleções de objetos. Um conjunto pode ser entendido como uma reunião de elementos que possuem alguma característica em comum.

Um conjunto é uma união de elementos que têm características que os une em um só grupo e nos ajuda a organizar, agrupar ou classificar esses elementos. “Em geral, dizemos que é dado um conjunto de certos elementos quando: a) eles são, de si, entidades determinadas; b)

além disso, há a possibilidade de averiguar se um elemento qualquer, dado ao acaso, pertence ou não ao conjunto.” (Caraça, 1984, p. 12).

Pela correspondência, a cada elemento do conjunto vem associado outro elemento, a esta operação chamamos de fazer corresponder a, que se pode repetir indefinidamente. Em conjuntos infinitos o todo e a parte podem ser equivalentes, o que não se dava no finito onde o todo pode ser equivalente somente à parte. Hoje, sabe-se que o conjunto dos pontos de uma reta é infinito, essa aceitação da possibilidade de repetição ilimitada pelo pensamento é a base do conceito de infinito.

É significativo oferecer oportunidades aos alunos para inventar regras de classificação, em sequência de seres, objetos, entre outras. Compreender o número como abstração simbólica das quantidades em coleções requer estabelecer relações de ordem entre elas.

A sequência dos números naturais, será construída a partir da contagem de objetos em coleções ou conjuntos, na sequência numérica (0, 1, 2, 3, 4 ..., 11, ...), seguindo a regra fundamental surgida que é a do “mais um”, onde a partir do zero, cada número da sequência é obtido pela adição de mais uma unidade, podendo construir-se indefinidamente, recorrendo ao termo anterior para obter o próximo termo.

Dominar a contagem requer que os alunos compreendam que independente das qualidades dos objetos que compõem uma determinada coleção, o processo de contagem ocorre segundo esses princípios. Isso ajudará a compreender a contagem: ao contar de um a cinco, cada número contém o anterior — um está dentro do dois, o dois dentro do três, o três dentro do quatro, e assim por diante.

O número que indica a quantidade de elementos de um conjunto é denominado número cardinal e a cardinalidade de uma dada coleção só muda se acrescentarmos ou retirarmos objetos dela. O entendimento desse conceito constitui condição necessária para que os alunos possam identificar relações de ordem e inclusão entre as quantidades que compõem as coleções.

O principal objetivo da matemática na escola é levar os alunos a compreender, da melhor forma possível, a concepção de número natural e o conceito matemático de quantidade; sendo assim, familiarizar os alunos com a diversidade de números existentes na concepção do número natural é um caminho importante para concretizar o conceito de quantidade.

A assimilação da idéia básica da concepção de número natural deve começar pelo domínio do conceito de quantidade e o estudo e suas principais propriedades. Então todos os tipos de número natural podem ser assimilados sobre a base de que as crianças dominem os

procedimentos para concretizar estas propriedades. Neste caso a idéia do número natural “estará presente” no ensino das matemáticas desde o começo. (Davidov, 1986, p. 203)

O conceito de quantidade está vinculado com as relações de “igual a”, “mais que”, “menos que;” e nessas relações surge a multiplicidade dos objetos que se converte em uma quantidade. As propriedades das quantidades são descobertas quando uma pessoa está operando com extensões reais, como: volumes, pesos, períodos de tempo e assim por diante.

Princípio de extensão e a noção do infinito

O princípio de extensão refere-se a uma tendência que o homem possui em generalizar e estender todas as aquisições do seu pensamento, buscando o maior rendimento possível. Representamos a sucessão numérica por: $0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots$, o homem do hoje detém o conceito geral de número inteiro e sabe que não há um único número maior que todos os outros, tem a noção que existe o infinito. “Este facto exprime-se por qualquer dos seguintes enunciados, equivalentes: a) a sucessão dos números inteiros é ilimitada; b) dado um número inteiro, por maior que seja, existe sempre outro maior; c) há uma infinidade de números inteiros.” (Caraça, 1984, p. 11). Essa compreensão também possui uma constituição histórica. Para Caraça (1984), que, historicamente, os números naturais surgiram da necessidade da contagem, sendo o zero incorporado posteriormente aos sistemas de numeração, em razão das exigências dos sistemas posicionais e do registro das quantidades, sendo relativamente recente a convenção de considerar o zero como o primeiro elemento da sequência ordenada dos números naturais

Assim, o ensino dos números começando do 1, de forma desarticulada da vida real e sem considerar as práticas socioculturais que o aluno já vivencia, traz uma visão de que ele é uma “tábula rasa”, sem conhecimentos prévios ou alienado em relação com o contexto sociocultural. “Se a principal função da escola é a de garantir às gerações futuras o acesso ao conhecimento sociocultural construído pela humanidade, o conteúdo matemático deve ser ensinado como algo isolado ou legítimo em sua prática social?” (Brasil, 2014, p. 57).

O símbolo 0 (zero)

Sabe-se que o algarismo 0 (zero) representa a ausência de quantidade, o vazio/nada, a neutralidade. Ele é utilizado como elemento neutro, um valor nulo e um marco na reta numérica.

Ao primitivo, de hoje ou dos tempos pré-históricos, não ocorre, porém, o considerar o zero como um número, por isso, não chamaremos ao zero um número natural e à sucessão 2) chamaremos sucessão dos números inteiros. A criação de um símbolo para representar o nada constitui um dos actos mais audazes do pensamento, uma das maiores aventuras da razão. Essa criação é relativamente recente (talvez pelos primeiros séculos da era cristã) e foi devida às exigências da numeração escrita. (Caraça, 1984, p. 6)

Ele revolucionou o sistema de numeração decimal e é essencial para a matemática, porém, ele não existiu desde o começo do desenvolvimento do conceito de contagem e de número, não havia um algarismo para apresentar o nada. A partir de sua criação, por meio das necessidades humanas, é que foi possível efetuar operações e escrever os números no nosso sistema de numeração decimal.

Utiliza-se o termo número inteiro a partir da consideração do zero mais os números naturais. Enquanto na abordagem tradicional, os números são ensinados de modo desvinculado do contexto sociocultural, no enfoque empírico-ativista, que compreende a aprendizagem como resultado da experiência prática e da ação direta do estudante sobre os objetos e situações, eles são entendidos como resultado das relações de contagem de pequenos conjuntos de elementos. No ensino empírico-ativista, considera-se que a teoria dos conjuntos é a mais adequada para a compreensão do conceito de número e o aluno é considerado o centro do processo de ensino e aprendizagem, conduzindo atividades que valorizem a manipulação, a experimentação e a ação.

Ordenação

A ordenação é um nexo conceitual de número que refere-se à capacidade de organizar elementos e/ou quantidades em uma sequência lógica, reconhecendo relações de sequência, posição e regularidade, que estruturam o sistema numérico; estabelece a base para a compreensão das operações aritméticas, em especial da adição e subtração que envolvem deslocamentos dentro da sequência numérica.

Ao ordenar, o aluno adquire a ideia de continuidade e progressão, constrói noções de anterior e posterior, menor e maior, que são fundamentais para o avanço na compreensão dos números ordinais e cardinais.

Pode ser desenvolvida em SDA que envolvam comparações e classificações, como por exemplo, propor que os estudantes organizem-se em filas do aluno menor para o maior e vice-versa, ou que organizem objetos como palitos, tampinhas ou cartões numerados, do menor para

o maior e/ou vice-versa, criando situações em que o aluno perceba e compreenda a estrutura da série numérica e o papel relacional de cada número.

Equivalência

O nexo conceitual de equivalência refere-se à relação estabelecida entre diferentes formas ou expressões matemáticas que representam um mesmo conteúdo central e envolve a compreensão de que distintas representações podem expressar a mesma relação quantitativa ou qualitativa, portanto, um mesmo conceito pode possuir diferentes formas simbólicas, onde a forma simbólica se altera, mas o significado matemático permanece.

Alguns exemplos do princípio de equivalência: 1 dúzia = 12 unidades; 1 par = 2 unidades; 1 centena = 100 unidades; 50% = a metade; 1 real = 100 centavos; 50 centavos = meio real; 5 notas de 2 reais = 10 reais; 2 moedas de 25 centavos = 50 centavos; 1 hora = 60 minutos; 1 semana = 7 dias; entre outros. O aluno deve perceber que embora escritas de modo distinto, ambas representam a mesma ideia de relação entre grandezas, que permanecem constantes, quando as formas se modificam.

Cabe ao professor promover situações desencadeadoras de aprendizagem que levem o aluno a compreender essas relações conceituais, por meio da atividade prática e reflexiva, onde o aluno atua sobre os objetos, compara e transforma, apropriando-se de uma maior compreensão conceitual.

Valor posicional, base, composição e decomposição

Conforme já mencionado, nos primórdios, utilizavam-se objetos concretos como pedras e gravetos, para simbolizar as quantidades, porém, à medida em que as necessidades sociais e econômicas se ampliaram, tais representações tornaram-se insuficientes. Assim, ao se deparar com a necessidade de representar quantidades cada vez maiores, o homem desenvolveu estratégias de contagem e registro que conduziram à criação dos sistemas numéricos.

Nesse processo histórico, surgiu o nexo conceitual de base numérica, que consiste em um sistema estruturado sobre um número fixo de unidades. Cada civilização criou bases distintas, de acordo com as suas necessidades práticas e culturais.

O sistema hindu-arábico foi consolidado historicamente e caracteriza-se por duas propriedades fundamentais: ser decimal, isto é, sua base é 10 e ser posicional, isto é, o valor de

cada algarismo depende da posição em que ocupa. No caso da base decimal, a cada dez unidades forma-se uma dezena, dez dezenas formam uma centena e assim sucessivamente. A ideia de valor posicional representou um salto qualitativo na representação numérica, onde um número limitado de símbolos passou a assumir valores diferentes conforme a posição que ocupa, por exemplo: no numeral 272, o “2” da direita representa duas unidades, enquanto o “2” da esquerda representa duas centenas.

Estas propriedades permitem expressar qualquer número, utilizando apenas dez símbolos, de 0 a 9, o que torna esse sistema eficiente e universal. Como observa Ifrah (2005), esse sistema é culturalmente associado ao número de dedos das mãos, dez, o que pode explicar sua ampla adoção.

Segundo Vigotski (2000, p. 373), “a tomada de consciência do sistema decimal, isto é, a generalização que redundará na sua compreensão como caso particular de qualquer sistema de cálculo, leva à possibilidade de ação arbitrária nesse e em outro sistema”. Assim, compreender o sistema de numeração decimal implica reconhecer sua lógica interna e sua relação com outros sistemas de numeração.

Esses fundamentos se conectam aos nexos conceituais de composição e decomposição, que por sua vez, expressam a ideia de que os números podem ser desmembrados e recompostos a partir de suas unidades, dezenas, centenas, e outros. Por exemplo, o número 654 também pode ser representado como $600 + 50 + 4$, que ao ser “juntado”, fica novamente 654, evidenciando a base decimal e o valor posicional. O processo de decomposição reflete a compreensão estrutural do número e o domínio do sistema de agrupamentos, enquanto a composição representa o movimento inverso, reconstruindo o todo a partir das partes (Brasil, 2014).

4.2 OS NÚMEROS E SEUS SIGNIFICADOS

Para que servem os números é uma pergunta que pode ter inúmeras respostas, dentre elas: servem para a realização de atividades escolares e atividades de vivências, ou para conseguir algo no futuro como uma profissão, ou até mesmo para ganhos intelectuais de desenvolvimento de habilidades. Os significados atribuídos aos números estão profundamente ligados às práticas sociais, às vivências e experiências matemáticas do dia a dia.

Valorizar as ideias dos alunos a respeito dos significados que eles detêm da matemática, partindo das noções que eles já trazem, fora do contexto escolar, dentro de suas vivências, é ponto de partida visando o conceito de número.

Iniciando a discussão com os alunos acerca dos números, é importante levá-los a refletir e responder para que serve conhecer os números e por que precisam conhecê-los. O professor precisa estimulá-los a falar, escrever e contextualizar sobre o número no cotidiano, por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem que permitam identificar aquilo que o aluno já sabe, ou melhor, suas vivências e experiências, dentro e fora da escola e ao mesmo tempo, oferecer experiências diversificadas para que possa compreender as noções iniciais que eles possuem sobre o conceito de números e então expandi-las.

Geralmente, desde a infância, os alunos já estabelecem contatos com números, mesmo que de modo informal e na escola eles começam a apropriar-se do conceito de número de modo formal e sistemático.

A alfabetização matemática é o processo de organização dos saberes que a criança traz de suas vivências anteriores ao ingresso no Ciclo de Alfabetização, de forma a levá-la a construir um corpo de conhecimentos matemáticos articulados, que potencializem sua atuação na vida cidadã. Esse é um longo processo que deverá, posteriormente, permitir ao sujeito utilizar as ideias matemáticas para compreender o mundo no qual vive e instrumentalizá-lo para resolver as situações desafiadoras que encontrará em sua vida na sociedade. (Brasil, 2012, p. 60)

O aluno produz a noção de número partindo de processos de contagem presentes em diversas situações do seu cotidiano, que na maioria das vezes é reproduzido oralmente com os nomes dos números em sequência da contagem oral, de forma mecânica e não com compreensão e domínio do processo da contagem em si.

É essencial que o aluno consiga perceber a relação entre cada elemento da contagem e o número que ele se refere e que sejam capazes de coordenar a ordem, identificando que na sequência numérica, cada número pressupõe que sua quantidade está incluída na do número seguinte.

Entretanto, os conceitos matemáticos que eles devem construir, com a ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de forma que possam ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às suas ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam (Passos, 2006, p. 81).

Neste processo, é importante distinguir os conceitos de número, numeral e algarismo. O número é uma ideia abstrata, sendo uma construção mental, que expressa uma quantidade, uma ordem ou uma medida; por exemplo: o número quatro representa a noção de quatro objetos,

quatro unidades ou quatro elementos, independentemente da forma como é simbolizado. O numeral é o registro gráfico utilizado para expressar essa ideia abstrata, é a representação escrita ou simbólica do número; isto é: o número “quatro” pode ser representado pelos numerais 4 (indo-arábico), IV (romano) ou four (em inglês). Já o algarismo, por sua vez, é o símbolo utilizado para compor os numerais, esses algarismos funcionam como as letras em uma palavra, compondo diferentes representações numéricas; no sistema de numeração decimal, utilizam-se dez algarismos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9. Então, o numeral 342 é formado pelos algarismos 3, 4 e 2. O número trezentos e quarenta e dois é uma ideia abstrata de quantidade, que pode ser representada pelos numerais 342 (indo-arábico) ou até mesmo CCCXLII (romano) (Brasil, 2014).

Ao professor, demanda observar as formas de representação criadas pelos alunos, ao lidar com uma situação desencadeadora de aprendizagem, oferecendo a todo momento oportunidades para que eles socializem fatos e resultados e demonstrem seus modos de pensar e de organizar.

4.3 SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM

As orientações curriculares apontam caminhos para o ensino, auxiliando professores na seleção de conteúdos, métodos e objetivos de aprendizagem, conforme cada etapa escolar. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, xx), são quatro blocos de conteúdo que constituem a base do currículo referente à Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: números e operações, grandezas e medidas, espaço e forma e tratamento da informação.

Três propriedades dos números mostram relevância: a regularidade da sequência numérica e do sistema numérico com base dez; o tamanho de um número, percebendo que ele pode ser maior ou menor conforme os algarismos que o compõem e a posição que ocupam; a magnitude relativa dos números, fundamentais para a compreensão da proporção e da porcentagem, compreendendo a distinção entre quantidade absoluta e relativa e das relações parte-todo.

O sentido numérico deve permear todos os conteúdos de matemática do ensino fundamental, de modo que as atividades em sala ajudem o aluno a se familiarizar com os números e a raciocinar de forma flexível, mesmo sem fazer cálculos precisos ou usar algoritmos. Destaca-se aqui o caráter social e prático da matemática, que entende o conhecimento

matemático a partir das experiências do dia a dia e as noções intuitivas desempenham um importante papel na constituição de novos conhecimentos matemáticos.

No desenvolvimento do sentido numérico, é importante explorar situações que levem o aluno a perceber, que um número pode ser representado de diversas maneiras, por exemplo: 33 pode ser representado por $10 \times 3 + 1 \times 3$ ou por $9 \times 3 + 2 \times 3$, ou por 11×3 ou por 3×11 , ou por $30 + 3$ ou por $3 + 30$, entre outras.

Relativo a medidas, no sentido numérico, é importante que o aluno demonstre uma compreensão intuitiva e reconheça a relação entre a grandeza a ser medida e a unidade de medida, sendo capaz de identificar a unidade apropriada para medir uma determinada grandeza e a relação inversa entre o tamanho da unidade de medida e a quantidade de unidades: quanto maior a unidade de medida, menor a quantidade de unidades obtidas na medição, por exemplo: $1000 \text{ ml} = 1 \text{ litro}$; $3 \text{ metros} = 300 \text{ cm}$, $7 \text{ kg} = 7000 \text{ g}$, entre outros.

Na organização e planejamento de SDA, algumas circunstâncias são de fundamental importância, entre elas destaca-se saber qual o conhecimento que o aluno traz sobre o conteúdo a ser tratado; estabelecer relações entre a matemática escolar e extraescolar, assim como a matemática oral e a escrita; considerar a importância do conhecimento informal na construção dos conhecimentos matemáticos escolares; propor a resolução de problemas a partir de cálculos mentais e estimativas, utilizando pontos de referência, arredondamentos e aproximações; levar o aluno a realizar julgamentos sobre diversas situações matemáticas diversas; criar contextos didáticos que favoreçam a conexão entre os conteúdos ensinados, permitindo a articulação tanto dentro de um mesmo bloco quanto entre blocos diferentes; explorar e incentivar o uso de diferentes formas de representação, como desenhos, traços, números, diagramas, tabelas, entre outros; estimular o reconhecimento de múltiplas formas e estratégias de resoluções, considerando que certas representações podem ser mais apropriadas que outras e que cada aluno tem a sua maneira de pensar e relacionar situações.

Ao explicitar seu modo de pensar, os alunos têm a oportunidade de refletir sobre suas formas de raciocinar e de proceder, gerenciando suas ações e as ajustando quando necessário. Ao tomar conhecimento do modo de raciocinar dos colegas, o aluno terá a oportunidade de se deparar com outras formas de raciocinar, apreciando-as, comparando-as. Além disso, colocar o pensamento do aluno em evidência permite que o professor compreenda os processos de raciocínio dos aprendizes, sem o quais se torna difícil intervir de modo didaticamente apropriado. (Brasil, 2014, p. 54)

Nas práticas em que o aluno vivencia, em momentos lúdicos e sociais, há contato com os números antes mesmo de entrar na escola, denominada de etapa pré-numéricas, ele identifica pequenas quantidades e faz o uso do seu senso numérico. Ele constrói conhecimentos particulares, na convivência e compartilhamento em diferentes espaços onde observa e vivencia diferentes práticas sociais em que os números são utilizados, como nas práticas de agricultura, cuidado com os animais, o amanhecer e o entardecer, as épocas do ano, nos recursos tecnológicos como computadores, celulares, aplicativos, sites, calendários, fitas métricas, calculadoras, rótulos de embalagens, dinheiro, receitas, medicamentos, em documentos, na numeração das casas, códigos de telefone, placas de carros, jornais, revistas, páginas dos livros, entre outros elementos que os permitam ler números. O numeramento pressupõe principalmente responder às demandas sociais do uso dos números e dominar a linguagem aritmética.

Estar preparado para atender às demandas e tarefas face à vida diária requer habilidades que vão além das capacidades básicas do registro matemático. Nesse sentido, entende-se como “numerado” quem, além da elaboração do conhecimento e da linguagem matemática, engaja-se com autonomia em situações que envolvam o domínio de dados quantitativos, quantificáveis e, sobretudo, compreende as diversas funções e usos dos códigos numéricos em diferentes contextos. (Brasil, 2014, p. 58)

Neste contexto, o ensino não pode ser reduzido à mera transmissão de conteúdos, mas compreendido como prática social historicamente situada, orientada por objetivos conscientes e sustentada pela práxis pedagógica. Em síntese, a prática docente, ancorada no materialismo histórico-dialético, requer uma postura crítica e criadora por parte do professor, que deve ser capaz de articular teoria e prática na organização do ensino, promovendo aprendizagens que contribuam para a formação de sujeitos históricos, críticos e conscientes.

Recomenda-se que o professor observe se os alunos conhecem a sequência dos números, se conseguem identificar coleções com a mesma quantidade, se registram quantidades de alguma forma e se são capazes de organizar objetos de acordo com uma quantidade apresentada. Ao reconhecer o conhecimento numérico do aluno, deve propor situações-problema que possam ser resolvidas sem o uso direto dos números. O objetivo é estimular o aluno a levantar hipóteses e testar diferentes maneiras de comparar quantidades.

História virtual do conceito são situações-problema colocadas por personagens de histórias infantis, lendas ou da própria história da matemática como desencadeadoras do pensamento da criança de forma

a envolvê-la na construção da solução do problema que faz parte do conteúdo da história. (Moura, 1996, p. 20)

Na aplicação das SDA, é necessário abrir espaço para que os alunos relatem os procedimentos adotados para a solução do problema, o modo pelo qual organizaram o pensamento, sendo assim possível identificar os conhecimentos já produzidos por eles. As situações desencadeadoras de aprendizagem podem ser potencializadas por meio da construção de histórias virtuais do conceito, como propõe Moura (1996), ao defender o uso de situações-problema apresentadas em forma de uma narrativa simbólica, voltada para o lúdico, com personagens e contextos fictícios, capazes de envolver o aluno na resolução de problemas que envolvem o próprio conteúdo matemático estudado através da Teoria Histórico-cultural e do Materialismo Histórico Dialético.

4.3.1 As Situações Desencadeadoras de Aprendizagem da Unidade Didática

A teoria histórico-cultural oferece fundamentos sólidos para a organização do ensino de matemática, permitindo compreender a atividade docente como prática transformadora. A partir da mediação pedagógica intencional e da valorização das experiências dos alunos, é possível promover o desenvolvimento do pensamento teórico, essencial à formação de sujeitos sociais. A práxis educativa, orientada por essa perspectiva, potencializa a significação dos conceitos e contribui para uma educação emancipadora.

Nos momentos desenvolvidos pela Unidade Didática: “O DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE NÚMERO NO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL” (Apêndice 1), observa-se essa perspectiva nas diferentes SDA: seja pela reflexão coletiva sobre o que é número, ao explorar conhecimentos prévios e múltiplas representações; na análise dos números presentes no cotidiano; pela leitura do livro paradidático que tematiza o valor posicional dos algarismos, pela ação concreta de compor e decompor números com diversos materiais; nas práticas de estimativa e contagem; nos jogos com palitos, ábaco e material dourado, que favorecem a compreensão da base dez, da composição e decomposição numérica; nas atividades de equivalência entre diferentes representações; e na ordenação por altura, envolvendo comparação e medida; em uma narrativa contínua com desafios e resolução de problemas em grupos, onde os alunos são convidados a se engajar em experiências que dão sentido aos

conceitos, colocando-os como sujeitos ativos na construção dialógica e cultural do conhecimento matemático.

Destaca-se que, embora cada SDA esteja organizada partindo de um nexo conceitual principal, simultaneamente, outros nexos também são mobilizados. Ao trabalhar contagem, por exemplo, articulam-se correspondência, agrupamento e valor posicional; nas atividades de composição e decomposição, emergem ideias de equivalência e base dez. Assim, os conceitos aparecem de forma interligada, favorecendo uma compreensão mais ampla de número.

No Apêndice 1, encontra-se o Produto Educacional desenvolvido no âmbito deste mestrado. Nele apresenta-se um conjunto de tabelas que descrevem as Situações Desencadeadoras de Aprendizagem que compõem a Unidade Didática, a qual constituiu a atividade orientadora desta pesquisa.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

A metodologia utilizada para a realização desta pesquisa se baseia nos núcleos de significação e esta é uma pesquisa descritiva e qualitativa. De acordo com Gil (2002), as pesquisas descritivas têm como meta fundamental a descrição das particularidades de cada população ou evento. Uma de suas propriedades mais importantes está na coleta de dados, tal como a observação sistemática,

Para se alcançar os objetivos, a estrutura metodológica desta pesquisa qualitativa, de caráter descritiva, visa realizar um estudo das bases do conhecimento e através de um estudo de caso, que significa o exame prático, intenso e completo de um ou alguns objetos, de forma que viabilize a plena e precisa compreensão dos mesmos. (Gil, 2002, p 54)

Nem sempre o que parece ser, realmente é, como diz Vigotski (2004, p. 150) – inspirado em Marx e Engels –, “se as coisas fossem diretamente o que parecem, não seria necessária nenhuma pesquisa científica”. A apropriação da realidade não depende somente do “mirante”, pois existe uma “autonomia relativa” do pesquisador e é por meio das escolhas das técnicas e métodos que a realidade histórica e socialmente constituídas se particularizam, isto é, se diferenciam para um espírito crítico.

Kosik (2002, p. 54) afirma que pela não transparência da realidade, o método científico “é o meio graças ao qual se pode decifrar os fatos”. Por conseguinte, a compreensão do objeto investigado ocorre quando o pesquisador se aproxima das determinações sociais e históricas deste. Construir um método científico visa apreender e explicar, por meio de categorias metodológicas fundamentais, as mediações que determinam a relação de constituição dos sentidos.

5.1 OBJETO, CONTEXTO E SUJEITOS

Para identificar e compreender o contexto e os sujeitos onde foi desenvolvida a pesquisa, é necessário ter clareza dos principais fatores que caracterizam a escola, os estudantes e a comunidade escolar. Conhecer os sujeitos e seus anseios, dificuldades e potencialidades contribui para o ensino e a aprendizagem.

A escola onde realizou-se a pesquisa foi criada para suprir as exigências da Prática de Ensino da escola normal e carência de escolas no município. As etapas e modalidades de ensino ofertadas atualmente são os Anos Finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos). Apresenta um público diversificado, com a maioria de seus alunos de baixa renda, vindo de

bairros periféricos, desestrutura familiar e com vulnerabilidade social. Apresenta vários alunos que requerem atendimento educacional especializado.

A missão e visão da escola respaldam a qualidade do ensino e a garantia de acesso e permanência do aluno, deixando claro o posicionamento da escola enquanto viabilizadora do direito à educação, direito social, de cidadania e do indivíduo.

O contexto da pesquisa também apresentou algumas especificidades que precisam ser consideradas. A investigação foi desenvolvida em uma turma que não era de regência da pesquisadora, o que implicou na ausência de um contato prévio mais aprofundado com os estudantes e com suas trajetórias escolares. Não foi possível realizar um acompanhamento individualizado dos alunos ao longo do processo investigativo, o que impossibilitou a identificação dos sujeitos de forma particular na análise dos dados. Além disso, a aplicação da unidade didática ocorreu no período final do ano letivo, momento em que a escola se encontrava mobilizada com diversas atividades de encerramento, como apresentações e eventos escolares, próprios desse período do calendário acadêmico. Soma-se a esse contexto o prazo de conclusão das ações vinculadas ao Programa Trilhas de Futuro Educadores, desenvolvido pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, que tem como objetivo promover a formação e a qualificação dos profissionais da educação pública, que se encontrava próximo do término, não sendo possível realizar a aplicação da pesquisa em outro momento. Diante dessas condições objetivas, a análise da pesquisa voltou-se, principalmente, para as significações produzidas pelos estudantes no coletivo da turma durante o desenvolvimento das SDA. Essas percepções e registros também foram sistematizados no diário de bordo da pesquisadora, constituindo-se como um dos instrumentos de acompanhamento e reflexão sobre o processo vivido em sala de aula.

Por fim, a pesquisa foi desenvolvida com uma turma de sexto ano do Ensino Fundamental desta escola, através do desenvolvimento de uma unidade didática, com SDA e que se apropriou de objetos de ensino e aprendizagem diversificados, no qual o aluno pudesse se sentir confortável a demonstrar e a descobrir seu conhecimento.

O objeto de pesquisa consistiu nas significações produzidas pelos estudantes nas SDA, voltadas ao desenvolvimento do pensamento teórico acerca do conceito de número.

5.2 INSTRUMENTOS DE CONSTITUIÇÕES DOS DADOS E A DOCUMENTAÇÃO DA PESQUISA

Os registros dos encontros expressam uma construção interpretativa única, própria do

sujeito e seu contexto, sendo assim, há relevância de utilização de mais de um instrumento de coleta de dados, possibilitando uma visão mais aprofundada e concreta da realidade pesquisada. A documentação da pesquisa foi constituída através dos instrumentos de coleta de dados: diário de campo, áudio/vídeo gravação dos encontros e registros dos estudantes (por meio de autorização de imagem).

Os dados foram coletados mediante observação de aulas de matemática, de áudio/vídeo gravação, de registros em diários de campo e de registros dos alunos. A análise foi baseada num referencial teórico centrado no conceito de número acerca do desenvolvimento do pensamento teórico. A construção e a utilização do diário de campo serve para captar os acontecimentos e situações durante a realização das atividades. As observações das reações, impressões e dúvidas sobre as temáticas desenvolvidas foram registradas, assim como as reflexões da pesquisadora. São momentos ricos que oportunizam a compreensão de problemas que se introduzem no cotidiano da escola e nas vivências dos alunos.

Os registros aconteceram a cada encontro, ao final deles, buscando dar visibilidade às interações, pois, a partir deles, foi possível sistematizar os dados observados durante a realização das atividades, bem como analisá-los. Estes, mostram a dinamicidade desses encontros e trazem contribuições, sendo os registros das primeiras impressões e experiências.

Considerando a utilização da imagem/áudio como uma nova via metodológica e estratégia de registro de dados, percebe-se que o áudio/vídeo gravação dos encontros possibilitou a compreensão da vida cultural e social e contribuiu de forma enriquecedora por permitir registrar tais momentos. Apresentam a possibilidade de revisitar o campo a qualquer instante, através de múltiplas possibilidades de leitura do contexto vivenciado, clareando possíveis dúvidas e enriquecendo as análises. Propiciam uma constante análise do material coletado, permitindo rever o estudo avaliativo sob novos focos e interesses (Fraga, 1996), além de subsidiar novos estudos. Recria o campo social nas suas várias dimensões e ao rever as imagens e áudios daquilo que vivenciou, a pesquisadora foi ajudada a reavivar sua memória, relembrando ações e percepções ocorridas no momento passado, favorecendo assim possíveis interpretações das situações, visando uma melhor transcrição dos encontros.

Cabe ressaltar o cuidado que foi incluído, quanto à autorização da gravação, respeitando a permissão ou o veto ao uso de quaisquer equipamentos para registro de dados. Sendo assim, a gravação em áudio e vídeo é mais um recurso de registro de dados, que não dispensa outras formas de registro, sejam elas anteriores, posteriores ou simultâneas.

Objetivando os registros dos alunos a partir das SDA realizadas por intermédio da unidade didática produzida, geralmente, as formas mais tradicionais para se transmitir as

ideias são por meio das linguagens oral e escrita, entretanto, o uso de outros recursos semióticos como as imagens e desenhos são importantes ferramentas para a criação de um sistema conceitual coerente, como um mecanismo cognitivo que organiza e refina ideias sobre um dado conceito.

Os desenhos podem facilitar a explicação de pensamentos e promover o compartilhamento de significados entre os pares, como também representar aspectos da interação com a realidade, tornando possível que a aprendizagem se constitua a partir da “internalização dos processos compartilhados no plano social da sala de aula, em que a linguagem e outros modos semióticos, como o desenho, atuam como ferramentas mediadoras centrais na construção do conhecimento sobre a Ciência” (Cappelle; Munford, 2015, p. 128).

Desta forma, compreende-se que as utilizações desses dois elementos linguísticos, escrita e desenho, oportunizam que alunos explicitem as informações que pretendem transmitir, onde a escrita auxilia e/ou complementa as ideias já apresentadas nos desenhos e vice-versa. Cabe ao professor, desenvolver uma prática que considere esses recursos a favor de suas técnicas de ensino e aprendizagem, trabalhar os conteúdos de maneira diferenciada e adaptada, na qual ofereça oportunidades de discussão e reflexão sobre os conceitos, levando os alunos a construírem suas próprias conclusões sobre determinados conteúdos de forma inclusiva.

A validação e a legitimação do conhecimento científico por meio da análise de dados, passaram por uma apropriação e compreensão destas fases em uma ação sistemática da pesquisadora. Ressalta-se que estes instrumentos utilizados para a constituição dos dados e a documentação da pesquisa se complementam, pois objetivam analisar diferentes aportes de conteúdo, sejam eles verbais ou não-verbais, por meio de uma sistematização de métodos empregados vista a análise de dados que foi feita em constante aperfeiçoamento, visando compreender criticamente o sentido e as significações explícitas ou subentendidas. Depois da análise de dados feita, esperou-se saber quais recursos são facilitadores do processo de ensino e aprendizagem.

A aplicação da Unidade Didática ocorreu no período de 17 a 27 de novembro de 2025, em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental em tempo integral de uma escola estadual. Nesse intervalo, foram realizados quatro encontros com os estudantes, totalizando aproximadamente 300 minutos de atividades, o que corresponde a cerca de seis aulas de 50 minutos. No primeiro encontro, realizado em 17/11/2025, ocorreu a interação inicial com a turma, a apresentação da pesquisa e a coleta dos termos de consentimento, com duração aproximada de 30 minutos. No segundo encontro, em 24/11/2025, foram desenvolvidas as

SDA1, 2 e 3, em um tempo aproximado de 90 minutos. No terceiro encontro, realizado em 25/11/2025, foi aplicada a SDA 4, denominada “Nunca dez”, com duração de cerca de 60 minutos. Por fim, no dia 27/11/2025, foram desenvolvidas as SDA 5, 6, 7 e 8, totalizando aproximadamente 120 minutos de atividades. Durante todo o processo de aplicação da Unidade Didática, os dados foram produzidos por meio de gravações de áudio e vídeo, registros fotográficos, produções escritas dos estudantes e anotações sistematizadas no diário de campo da pesquisadora. Posteriormente, os registros orais foram transcritos, constituindo o *corpus* de análise da pesquisa.

Para a análise dos dados, foram realizadas algumas edições nas transcrições das aulas. Foram excluídas conversas paralelas e trechos que não se relacionavam com as situações investigadas, de modo a destacar os momentos mais significativos para os objetivos da pesquisa. Além disso, em algumas situações, a aula foi interrompida para a retomada da disciplina da turma, sendo esses momentos suprimidos da transcrição quando não contribuíam para a compreensão do fenômeno analisado. Essas edições tiveram como finalidade tornar os dados mais claros e objetivos, sem alterar o sentido das interações e das situações observadas.

5.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS: NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO

As três etapas fundamentais de construção da metodologia dos núcleos de significação são: levantamento de pré-indicadores, sistematização de indicadores e sistematização dos núcleos de significação.

De acordo com Vigotski, para aplicar o marxismo à ciência deve-se elaborar um método, “...um sistema de procedimentos mediadores concretos de organização dos conhecimentos que podem ser aplicados precisamente à escala dessa ciência...” (Vigotski, 1991a, p. 471). A tarefa é apreender as mediações sociais constitutivas do sujeito, saindo da aparência e buscando por meio do processo, o sentido, este que não tem uma resposta única ou definida por completo, mas sim expressões do sujeito por vezes contraditórias e parciais por meio de indicadores das suas formas de ser e de processos vividos por ele. Através da atividade, o homem transforma a natureza e a si mesmo, e por meio desse processo de produção pessoal, cultural e social, constituem-se os significados.

De início, através de leituras “flutuantes”, surge a apropriação do conteúdo, estas nos permitem organizar os pré-indicadores para posteriormente construir os núcleos de significação. Assim, revelam-se temas diversos, sejam eles pela importância enfatizada, repetição ou reiteração, carga emocional, ambivalências ou contradições, entre outras. Por

meio de uma segunda leitura, constrói-se o processo de aglutinação dos pré-indicadores pela similaridade, complementaridade, contraposição destes, agora em menor diversidade, emergem os indicadores que caminham para os possíveis núcleos de significação. Os indicadores revelam e objetivam a essência dos conteúdos expressos pelo sujeito. É então, na re-leitura com a aglutinação resultante, que inicia-se um processo de articulação que resultará na organização dos núcleos de significação e sua nomeação.

5.4 LEVANTAMENTO DOS PRÉ-INDICADORES

O primeiro momento da proposta metodológica dos núcleos de significação é o levantamento de pré-indicadores que consiste em analisar as palavras ditas pelo sujeito e, assim, apreender seus significados. O pesquisador tem como ponto de partida elencar e destacar quais são os pré-indicadores que revelam através de indícios que serão investigados, apenas o sujeito empírico. É um momento de dedicar-se por meio de leituras do material de pesquisa e o registro de palavras, às primeiras significações constituídas pelo sujeito frente à sua realidade. Por meio destes pré-indicadores, baseado nos critérios de “similaridade”, “complementaridade” e/ou contraposição (Aguiar; Ozella, 2013), passa-se para o processo de articulação desses pré-indicadores que resultará na sistematização dos indicadores que é a segunda etapa da metodologia dita.

Partindo do contexto que atribui significado para o sujeito, na etapa dos pré-indicadores, aproxima-se da realidade concreta, isto é, dos sentidos que o sujeito constitui para sua realidade, uma fase ainda empírica de apreensão dos significados. É um processo dialético em que o pesquisador deve atentar-se aos elementos objetivos e subjetivos que constituem as significações produzidas pelo sujeito, assim como as contradições na relação entre as partes e o todo e considerar que as significações constituídas não são produções estáticas, pois, elas se transformam na atividade da qual o sujeito participa. São eles teses que, na tríade dialética (tese- antítese-síntese), constituem-se como produções subjetivas mediadas por objetivações históricas do sujeito que é o nosso foco: o sujeito histórico.

A seguir, apresentam-se os quadros com os pré-indicadores identificados no processo inicial de análise dos dados, os quais foram organizados a partir das manifestações dos estudantes e constituem a base para a posterior construção dos indicadores e dos núcleos de significação.

Para facilitar a leitura e a compreensão das SDAs apresentadas nos quadros a seguir, adotou-se uma padronização para identificar os diferentes tipos de registros. As falas da

professora são apresentadas com hífen (-); as falas dos alunos são indicadas sem marcador ou entre aspas (“”); já as observações da pesquisadora aparecem destacadas pelo símbolo (*).

Quadro 1 - Quadro dos pré-indicadores

LEGENDA	
-	FALA DA PROFESSORA
SEM MARCADOR ou “ ”	FALA DOS ALUNOS
*	OBSERVAÇÕES
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 1	
Tema: O problema da Contagem: O que é número?	
Nexo conceitual: Identificação de nexos internos e externos	
Ninguém nunca perguntou isso pra mim.	
Eu sei o que é. É até o 10, só.	
Como que chama até o 10? Uma contagem?	
Contagem numérica.	
Formas.	
Uma coisa que conta.	
Forma de encontrar números.	
Matemática.	
Formas de contar.	
Contagem numeral.	
Conta.	
Uma coisa que conta.	
Formas de contagem.	
Sequência de número.	
Algarismo.	
Reta numérica.	
Não, primeiro foram os números romanos.	
Antes usavam pedrinha e risquinho para contar.	
Ia no sol.	
Para contar dinheiro também.	

De 0 a 10.
Algarismos romanos.
Pode fazer emoji?
Faz uma cruz ou coração.
- Mas se eu usar os algarismos pra fazer o 1 milhão, usar o 1 e o 0, vai ficar menor? Vai ficar melhor pra mim? = “Mais rápido”.
E qual é a resposta certa? Igual a coisa do número? Do que que é número?
Falam que o número é infinito, é infinito mas ninguém nunca contou, nunca chegou no infinito.
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 2
Tema: Texto: Números no meu dia 🏠
Nexo conceitual: Senso numérico
Tia não to conseguindo fazer não.
A professora distribuiu 22 lápis para cada aluno.
A professora distribuiu três lápis para cada aluno. (“Tá louco”).
Contei 24 árvores.
No caminho de volta para a casa, contei 0 árvores.
No café da manhã, bebi 10 copos de leite.
Bebi 6 copos de suco. Comi 15 frutas.
Ô tia eu mudei aqui, coloquei que a professora distribuiu 1 lápis só para cada aluno ao invés de 22.
Na escola encontrei 6 colegas na sala de aula.
15 passarinhos no quintal.
Hoje é dia 22 do 5 de 2026. (“Ô louco!”).
Na escola encontrei 67 colegas na sala de aula. E a professora distribuiu 67 lá para cada aluno. No caminho de volta para casa, encontrei 67 árvores. Antes de dormir, li 67 partes do meu livro (“Uuuuuu...”).
A data.
O dia.
- Hoje é dia 52 do mês 0 do ano de 1232. Eu posso falar isso? = “Pode”.
- Existe um dia mil? = “Não, não, não”.
- O mês vai até que dia? = “365”. “Não, 30 ou 31”.
- O mês pode ser o mês 0? = “Não”.
E se não existisse número tia?

- Como que a gente ia fazer se não existisse o número? = “Letras”.
- Eu posso falar assim: Eu acordei à meia-noite da manhã. = “Não, à meia-noite eu estava dormindo”.
- No café da manhã, eu bebi 200 copos de leite. Posso? = “Tá com fome mesmo. Você nem consegue, não sei, você chega no 10 ou no 15 e não passa não”.
- E o segundo colega que eu conversei foi... Quando se fala primeiro e segundo, esse primeiro e segundo servem para representar o quê? = “Um e o dois. A ordem”. (“Ooooooh”).
- Se eu voltar para casa, eu posso achar no caminho e contar um milhão de árvores? = “Não. Não tem jeito”.
- Eu posso apagar as luzes para ir dormir à noite meio dia? = “Não, porque meio dia não é noite, é dia”.
Nem dois anos tem um milhão de dias.
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 3
Tema: LIVRO: O valor de cada um: explorando a relação entre número, algarismo e posição
Nexo conceitual: Correspondência, Valor posicional, Princípio de extensão e a Noção do infinito e o Símbolo 0 (zero)
Vimos que os números estavam discutindo, brigando para ver quem era mais importante. E no final todos eles disseram que todos eles eram importantes.
Porque a gente usa todos eles.
- E o zero? O zero não vale nada? = “Vale”. “Não”.
- Um sem o zero ia ter dez? = “Não”.
- Se o zero não existisse, a gente ia conseguir continuar contando? = “Sim. Nove, onze, doze, treze, quatorze, quinze, dezesseis, dezessete, dezoito, dezenove, vinte e um...”.
- Pode contar do zero até... = “O Infinito”.
- Então o zero tem essa possibilidade de transformar os números em que? = “Infinitos”.
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 4
Tema: Práticas de Contagem - Estimando e contando balas
Nexo conceitual: Correspondência um a um, Agrupamento, Quantidade e Qualidade
GRUPO 1:
Nove, mais um pra eu fazer dez.
Dois, e agora? Eu tô com nove, é, uhul.
Tia, o meu passou de dez e agora?
Só mais cinco pra mim.
Passou de dez, tenho que tirar.
Tira dez uai.

Eu tô com vinte mais três, vinte e três.
Onde você aprendeu isso, tia?
- Você formou o número 36. Quantas unidades e dezenas ele tem? = “6 unidades e 30 dezenas. Ah não são 3 dezenas. Mas são quantas unidades? 6 ou 36?”.
- Para cada centena, quantos montinhos deste precisava fazer? = “10”.
- O número 31 tem quantas unidades e dezenas? = “1 unidade e 30 dezenas, não 3 dezenas.”.
Tia, deu 10 bolinhas aqui na unidade o faço?
De dez em dez vai indo até sei lá, o infinito.
- Nosso sistema de numeração decimal vai de quanto em quanto? = “10 em 10”.
E quando a gente vai chegar na unidade de milhar?
Aí vai ter que passar tudo isso daqui. Aí vai voltar. Aí nós vamos fazer isso daqui: aí tipo deu dez, aí nós passamos para cá. Tipo assim. Nós viramos esse daqui. Aí vai. Aí deu dez. Aí passou esse daqui. Aí volta tudo de novo. E quando eu terminar esse daqui, aí vai para esse.
Vai demorar demais.
E até onde que a gente vai com isso?
O ábaco vai até a unidade de milhar.
GRUPO 2:
Deu dez.
- Quando tem 10 unidades no montinho a gente tem 1 o quê? = Unidade, não dezena.
Deu 12, tenho que tirar 2.
E se der dez aqui de novo?
O meu deu 10 e sobrou 4.
Unidade começa na frente ou atrás?
- O que é dezena aí? É o montinho ou é o separado? = “É o montinho”.
- Quantas dezenas eu tenho que juntar para uma centena? = “Dez” (após a professora mostrar a união de dez montinhos de dez).
- Deu dez dezenas, o que faz agora? = “Tira e coloca uma centena”.
- Quando juntar dez centenas vai trocar pelo o quê? = “Uma unidade de milhar”.
- E isso aí vai continuar aumentando e aumentando até quando? = “Até infinitos”.
Porque nunca acaba.
- A gente tem quantos números? = “Infinitos números”.
- Esse jogo, o que ele tem em comum? = “Não pode ficar dez”.
- Como se chama nosso sistema de numeração? Quem lembra? = “Numerais”.

Situação Desencadeadora de Aprendizagem 5
Tema: O sistema de numeração decimal: compreendendo a base dez por meio do jogo “Nunca Dez” - com uso de palitos e do Ábaco
Nexo conceitual: Agrupamento, valor posicional, base, composição e decomposição, “a Noção do infinito e o Símbolo 0 (zero)”
- Quantos quadradinhos tem dentro dessa barrinha?
10.
- Então isso aqui chama o quê?
Dezena.
- Aqui tem 100 quadradinhos, equivale a uma?
Centena.
- E esse grandão aqui, ó, tem quantos quadradinhos?
Mil.
- Se ao invés de eu pegar uma centena, eu pegar dez dessas aqui no lugar, dez dezenas, vai continuar a mesma coisa?
Sim.
- Se tivesse pegado 127 quadradinhos deste aqui dava certo?
Sim, dava também, porque vale a mesma coisa.
- Quando a gente fala duzentos e trinta e cinco se eu falar separado: duzentos, mais trinta, mais cinco é a mesma coisa?
Sim.
- Se eu falar um número agora só três pessoas vão conseguir montar (antes mesmo de falar o número um aluno já identificou que seria a unidade de milhar pois só havia 3 peças dela), 1.001, pra ter 1.001 o que tem que ter?
Acabei. 1 unidade de milhar e 1 unidade
- Dentro dessa grandona, quantos quadradinhos tem no total?
Mil.
* Os alunos tiveram muita dificuldade em repartir as peças do jogo entre eles.
* A professora foi ditando números e os alunos foram montando com as peças. (números ditados: 263, 58, 104, 127, 235, 308, 412, 1001)
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 6
Tema: Composição e decomposição de números com o uso do material dourado
Nexo conceitual: Composição e decomposição, Agrupamento, Valor posicional
- Eu vou dar o primeiro exemplo aqui. Quem aqui sabe o que é uma dúzia?

Eu. Doze.
Eu acho que eu achei aqui, ó: 4 moedas de 25 centavos é igual a 100 centímetros. Tipo assim, 4 vezes 25 é 100.
Achei Dona, 60 minutos é 1 hora.
Tia, está certo? 1 real é igual a 4 moedas de 25 centavos, certo?
Eu achei 1 real e 1 real é a mesma coisa.
Ele achou uma dúzia e seis unidades.
- Quando você vai comprar uma dúzia de ovos, você vai pedir quantos ovos?
12.
Meia hora é igual a 30 minutos.
O colega colocou uma moeda de R\$1,00 e uma de R\$1,50. Não vale a mesma coisa.
Tia, meia dúzia é quanto?
- Se uma dúzia é 12, meia dúzia é quanto?
6.
1 litro é igual a 100 ml? (O aluno leu 100 no lugar de 1000).
Tia sobrou aqui duas cartas: 1 par e 2 unidades.
- Quando vocês comprem 1 par de meia vem quantas meias?
2, ah tá.
* Tiveram alunos que quase não conseguiram montar nenhum par.
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 7
Tema: Jogo Encontre a Equivalência: reconhecendo relações entre diferentes representações de quantidade
Nexo conceitual: Sentido numérico e Equivalência
- Vocês vão tentar adivinhar quanto tem de bala aqui nesse pote. Cada um vai me falar quanto que acha que tem, aí eu vou escrever lá no quadro o nome de cada um e quanto que acha que tem. Depois nós vamos contar juntos a quantidade e quem acertar ou chegar mais perto vai ganhar o pote. Depois tem um pacote de bala que eu vou dividir com todo mundo.
* Os alunos fizeram seus palpites:
56; 72; 63; 90; 22; 60; 61; 59; 62; 88
* A professora pegou punhados de balas e foi perguntando aos alunos quantos punhados iguais cabiam no pote? Como será o melhor jeito de contar?
Colocando em fileira.
* Foi feita a contagem junto com os alunos com montinhos de 10 em 10 que eles julgaram ser mais fácil.

* Durante a contagem os alunos foram percebendo quais deles não tinham chances de ganhar e quais tinham possibilidade de acertar e o resultado foi 93 balas e ganhou o aluno que estimou 90 balas no pote.
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 8
Tema: Sequência dos alunos por altura: estimativa, ordenação e comparação de medidas
Nexo conceitual: Ordenação, Quantidade e Qualidade
- Nós vamos tentar descobrir em uma fila da pessoa mais baixa da sala para a mais alta.
- Eu vou tirar uma foto para a gente comparar.
* Os alunos foram se organizando com muita dificuldade.
* O resultado está em registrado em foto e de certa forma, mesmo sem medida exata, aparentemente está correto.

A partir do levantamento dos pré-indicadores nas Situações Desencadeadoras de Aprendizagem, foi possível identificar elementos importantes das significações produzidas pelos estudantes acerca do conceito de número. Nas primeiras situações, especialmente quando os alunos foram convidados a refletir sobre “o que é número”, emergiram falas que revelam uma compreensão ainda muito associada à contagem imediata e a limites restritos do conceito, como quando alguns estudantes indicam que número seria apenas “até dez” ou o relacionam diretamente a “formas de contar”, “sequência de números”, “algarismos”, ou “uma coisa que conta”. Ao mesmo tempo, surgem questionamentos que demonstram um movimento de problematização do próprio conceito, como quando os estudantes refletem sobre a possibilidade de o número ser infinito ou quando mencionam diferentes formas históricas de contagem, como pedrinhas, risquinhos ou números romanos. Na situação de equivalência surgiram contradições e hesitações observadas pelos alunos como: “O colega colocou uma moeda de R\$1,00 e uma de R\$1,50, não vale a mesma coisa”, “Tia sobrou aqui duas cartas: 1 par e 2 unidades”. Essas manifestações evidenciam que, ao serem colocados diante de situações que problematizam o conceito, os estudantes começam a mobilizar conhecimentos prévios, experiências cotidianas e hipóteses explicativas, produzindo significações que ultrapassam a simples reprodução de definições prontas e se aproximam de um movimento de elaboração conceitual.

Nas demais situações, sobretudo nas atividades envolvendo práticas de contagem, estimativa, agrupamentos e uso de materiais como o ábaco, palitos e material dourado, aparecem falas que evidenciam a construção de nexos relacionados ao sistema de numeração decimal, ao valor posicional e à ideia de agrupamento na base dez. Observa-se, por exemplo, que os estudantes reconhecem a necessidade de agrupar “de dez em dez”, questionam o que

fazer quando “passa de dez” e começam a estabelecer relações entre unidades, dezenas, centenas e milhares. Também surgem discussões sobre a função do zero e sobre a possibilidade de continuidade da contagem, indicando aproximações com a noção de infinito em falas como “De dez em dez vai indo até sei lá, o infinito”. À luz da metodologia dos núcleos de significação, essas falas revelam indícios de que as situações desencadeadoras de aprendizagem favoreceram a produção coletiva de sentidos sobre o conceito de número, permitindo observar como os estudantes, por meio da interação e da resolução de problemas, vão gradualmente reorganizando suas compreensões e avançando na apropriação de nexos conceituais relacionados ao sistema de numeração e ao pensamento teórico sobre o número.

5.5 SISTEMATIZAÇÃO DOS INDICADORES

Na segunda etapa a pretensão é a sistematização para os núcleos de significação, onde os indicadores são articulados para desvendar de forma mais profunda a realidade estudada. Observa-se a articulação dos pré-indicadores e a sistematização de indicadores, onde já verifica-se um momento de síntese ainda que provisório. A finalidade é a negação do discurso dito, tornando-se preciso explicitar por meio do processo de análise e síntese, as contraditórias relações existentes entre os pré-indicadores que nos levam a articulá-los para compor os indicadores.

Na sequência, apresentam-se as tabelas com os indicadores construídos a partir da articulação dos pré-indicadores identificados na análise inicial dos dados, os quais possibilitaram avançar na compreensão das manifestações dos sujeitos e constituíram a base para a posterior construção dos núcleos de significação.

Quadro 2 - Quadro dos indicadores

Situação Desencadeadora de Aprendizagem 1	
Tema: O problema da contagem: O que é número?	
Nexo conceitual: Identificação de nexos internos e externos	
Indicador	Falas dos estudantes
Número associado à contagem	“Uma coisa que conta”; “Formas de contar”; “Contagem numérica”; “Contagem numeral”; “Conta”; “Formas de contagem”; “Para contar dinheiro também”
Compreensão inicial ou limitada do conceito de número	“É até o 10, só”; “De 0 a 10”; “Sequência de número”; “Matemática”
Reconhecimento de representações numéricas	“Formas.”; “Forma de encontrar números.”; “Algarismo.”; “Reta numérica.”
Percepção histórica dos números	“Primeiro foram os números romanos.”;

	“Antes usavam pedrinha e risquinho para contar.”
Problematização do conceito de número	“Ninguém nunca perguntou isso pra mim.”; “E qual é a resposta certa?”; “Falam que o número é infinito.”
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 2	
Tema: Texto: Números do meu dia	
Nexo conceitual: Senso numérico	
Indicador	Falas dos estudantes
Presença dos números no cotidiano	“Contei 24 árvores.”; “No café da manhã, bebi 10 copos de leite.”; “Na escola encontrei 6 colegas.”; “15 passarinhos no quintal.”
Questionamentos sobre o uso dos números	“Existe um dia mil?”; “O mês pode ser o mês 0?”; “Hoje é dia 52 do mês 0?”
Reflexão sobre a importância dos números	“E se não existisse número?”; “Como que a gente ia fazer?”
Compreensão de ordem e sequência	“Primeiro e segundo servem para representar o quê?”; “A ordem.”
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 3	
Tema: LIVRO: O valor de cada um: explorando a relação entre número, algarismo e posição	
Nexo conceitual: Correspondência, Valor posicional, Princípio de extensão e a Noção do infinito e o Símbolo 0 (zero)	
Indicador	Falas dos estudantes
Importância dos números no sistema	“Todos eles eram importantes.”; “Porque a gente usa todos eles.”
Compreensão do papel do zero	“E o zero?”; “O zero não vale nada?”; “Um sem o zero ia ter dez?”
Noção de infinito	“Pode contar até o infinito.”; “Então o zero transforma os números em infinitos.”

Situação Desencadeadora de Aprendizagem 4	
Tema: Práticas de Contagem - Estimando e contando balas	
Nexo conceitual: Correspondência um a um, Agrupamento, Quantidade e Qualidade	
Indicador	Falas dos estudantes
Formação de agrupamentos	“Nove mais um pra fazer dez.”; “De dez em dez vai indo.”
Construção do valor posicional	“Tenho vinte mais três.”; “O número 31 tem quantas unidades e dezenas?”
Compreensão do sistema decimal	“Nosso sistema vai de 10 em 10.”
Ideia de infinito nos números	“Até o infinito.”; “Porque nunca acaba.”
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 5	
Tema: O sistema de numeração decimal: compreendendo a base dez por meio do jogo “Nunca Dez” - com uso de palitos e do Ábaco	

Nexo conceitual: Agrupamento, valor posicional, base, composição e decomposição, “a Noção do infinito e o Símbolo 0 (zero)”	
Indicador	Falas dos estudantes
Identificação de unidades, dezenas e centenas	“Isso chama dezena.”; “Aqui equivale a uma centena.”
Relação entre agrupamentos	“Dez dezenas é a mesma coisa.”
Composição de números	“Para ter 1.001 tem que ter uma unidade de milhar e uma unidade.”
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 6	
Tema: Composição e decomposição de números com o uso do material dourado	
Nexo conceitual: Composição e decomposição, Agrupamento, Valor posicional	
Indicador	Falas dos estudantes
Relações de equivalência	“4 moedas de 25 é 100.”; “60 minutos é 1 hora.”
Compreensão de agrupamentos	“Uma dúzia é 12.”; “Meia dúzia é 6.”
Dificuldades iniciais de compreensão	“1 litro é igual a 100 ml?”
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 7	
Tema: Jogo Encontre a Equivalência: reconhecendo relações entre diferentes representações de quantidade	
Nexo conceitual: Sentido numérico e Equivalência	
Indicador	Falas dos estudantes
Estratégias de estimativa	“56”; “72”; “63”; “90”; “22”; “60”; “61”; “59”; “62”; “88.”
Organização da contagem	“Colocando em fileira.”
Agrupamento para facilitar contagem	Contagem em montinhos de 10 em 10.
Situação Desencadeadora de Aprendizagem 8	
Tema: Sequência dos alunos por altura: estimativa, ordenação e comparação de medidas	
Nexo conceitual: Ordenação, Quantidade e Qualidade	
Indicador	Falas dos estudantes
Comparação de grandezas	Organização da fila do mais baixo ao mais alto.
Construção coletiva do conhecimento	Alunos se organizando juntos.
Uso de estimativa visual	Comparação por observação sem medida exata.

A sistematização dos indicadores a partir dos pré-indicadores permitiu evidenciar, de forma mais organizada, as significações produzidas pelos estudantes ao longo das SDA. Na primeira situação, quando os alunos foram convidados a refletir sobre o que é número, observa-se que as falas revelam inicialmente uma forte associação do número às práticas de contagem, indicando uma compreensão vinculada às experiências mais imediatas do cotidiano, ou melhor, ao conhecimento empírico. Ao mesmo tempo, aparecem compreensões

ainda restritas do conceito, como a ideia de que os números se limitam a pequenas sequências. Entretanto, também emergem elementos que demonstram avanços na reflexão conceitual, como o reconhecimento de diferentes representações numéricas, referências a formas históricas de contagem e questionamentos sobre o próprio significado do número. Esses movimentos indicam que, ao serem provocados pelas situações propostas, os estudantes passam a problematizar um conceito que, em geral, é tratado de forma naturalizada no cotidiano escolar, produzindo sentidos que evidenciam tanto conhecimentos prévios quanto a abertura para novas compreensões.

Nas situações seguintes, os indicadores apontam para um processo progressivo de ampliação das significações produzidas pelos estudantes, especialmente no que se refere ao senso numérico, ao reconhecimento do papel dos números nas práticas sociais e à compreensão de relações estruturais do sistema de numeração decimal. As falas evidenciam reflexões sobre o uso dos números no cotidiano, questionamentos acerca de sua ausência e discussões relacionadas à ordem, sequência e organização das quantidades. Ao longo das atividades envolvendo agrupamentos, jogos, estimativas e materiais manipuláveis, os estudantes passam a mobilizar ideias relacionadas ao valor posicional, às trocas na base dez, à composição e decomposição de números e às relações de equivalência entre diferentes representações de quantidade, caminhando para a compreensão do nosso sistema de numeração decimal. Também aparecem referências à continuidade dos números e à ideia de infinito, indicando movimentos de generalização. Dessa forma, os indicadores revelam que as situações desencadeadoras de aprendizagem favoreceram a produção coletiva de sentidos e a construção gradual de nexos conceituais relacionados ao conceito de número, evidenciando um processo em que os estudantes, por meio da interação e da atividade investigativa, vão reorganizando suas compreensões e avançando na apropriação de elementos do pensamento teórico.

5.6 SISTEMATIZAÇÃO DOS NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO

A terceira etapa desta metodologia, busca por meio do “processo de articulação dialética” dos indicadores encontrados a partir dos pré-indicadores (primeira e segunda etapas), onde visa superar o discurso aparente descolado da realidade social e histórica, para uma realidade concreta, para os sentidos que histórica e dialeticamente articulam a fala e o pensamento do sujeito em foco. É denominada como construção dos núcleos de significação voltado para a síntese. Sendo assim, o caminho metodológico, seguido pelo pesquisador, parte

das categorias simples apreendidas e busca perceber as relações (mesmo as mais ocultas), que configuram o processo de constituição dos sentidos.

Nesta etapa de organização dos núcleos emergem-se duas fases (cada uma apresenta um “nível” diferenciado de aprofundamento e compreensão da realidade): uma faz-se na inferência e organização dos núcleos de significação a partir da articulação de indicadores e a outra que é a interpretação dos sentidos produzidos na atividade social e histórica e que configuram o modo de pensar, sentir e agir dos sujeitos analisados. É a discussão/movimento analítico teórico dos conteúdos propriamente ditos que constituem estes núcleos. De acordo com González Rey (2005), o pesquisador deve criar “zonas de inteligibilidade” sobre o real, para, mediante o pensamento teórico e metodologicamente orientado, produzir um conhecimento científico com a clara intencionalidade de ser crítico. A construção dos núcleos de significação permite o movimento que vai do empírico às abstrações e das abstrações ao concreto, por meio do caminho parte/todo de modo dialético; sem sobreposição de um em relação ao outro, mas sim um se tornando constitutivo do outro, com um amplo conjunto de elementos objetivos e subjetivos que configuram e determinam esse movimento; revelando-se que as significações constituídas pelo sujeito são mediadas por múltiplas determinações sociais e históricas.

Os núcleos de significação torna-se um procedimento metodológico que contribui para as explicações sobre o processo de constituição de sentidos e significados, não apenas descrevendo as formas de significação do sujeito, mas, revelando as contradições que as constituem, remetendo ao todo social para que não se distancie da conjuntura da realidade, apresentando possibilidades de alcançar o processo de constituição de significações através da análise e da interpretação.

Por fim, apresenta-se a tabela com os núcleos de significação construídos a partir da articulação dos indicadores, os quais possibilitam apreender os sentidos produzidos pelos sujeitos no processo investigado, à luz do contexto social, histórico e teórico que fundamenta esta pesquisa.

Quadro 3 - Núcleos de significação

Núcleos de Significação	Indicadores articulados	Síntese interpretativa
A constituição inicial do conceito de número nas práticas sociais e no pensamento empírico	Contagem; presença dos números no cotidiano; comparação de quantidades; estimativa; sequência numérica; questionamentos sobre o uso dos números; reflexão sobre a importância dos números	Os estudantes mobilizam inicialmente compreensões empíricas do número associadas às experiências cotidianas e às práticas sociais de contagem, comparação e ordenação.
A mediação pedagógica e o movimento de apropriação do sistema de numeração decimal	Agrupamentos; valor posicional; composição e decomposição numérica; papel do zero; unidades, dezenas e centenas; relações de equivalência	Avanço na compreensão das relações estruturais do sistema de numeração decimal, indicando movimento em direção ao pensamento teórico.

A partir da articulação dos indicadores, foi possível organizar os dados em dois núcleos de significação que evidenciam movimentos distintos, porém inter-relacionados, na constituição do conceito de número pelos estudantes. No primeiro núcleo, “A constituição inicial do conceito de número nas práticas sociais e no pensamento empírico”, observa-se que as significações produzidas pelos alunos estão fortemente vinculadas às experiências cotidianas e às práticas sociais em que os números aparecem, como nas atividades de contagem, comparação de quantidades, estimativas, organização de sequências e identificação da presença dos números no dia a dia. As falas revelam que os estudantes mobilizam inicialmente compreensões empíricas do número, associadas às vivências concretas e ao uso funcional dos números em diferentes situações. Já no segundo núcleo, “A mediação pedagógica e o movimento de apropriação do sistema de numeração decimal”, evidenciam-se avanços na compreensão dos nexos conceituais que estruturam o sistema numérico, especialmente a partir das atividades mediadas pedagogicamente. Nesse processo, os estudantes passam a mobilizar ideias relacionadas aos agrupamentos na base dez, ao valor posicional, à composição e decomposição de números, ao papel do zero e às relações de equivalência entre diferentes representações numéricas, indicando um movimento de reorganização das significações em direção à compreensão das relações estruturais do sistema de numeração decimal e ao desenvolvimento do pensamento teórico sobre o conceito de número.

No processo de organização dos núcleos de significação, verificou-se as transformações e contradições que ocorrem no processo de construção dos sentidos e dos significados, possibilitando uma análise mais consistente, que vai além do aparente e deve

considerar tanto as condições subjetivas quanto as contextuais e históricas. Devem expressar os pontos centrais, fundamentais, que trazem implicações para o sujeito e que revelem as suas determinações constitutivas.

Iniciou-se o processo de análise e avançou-se do empírico para o interpretativo, tornando-se um processo construtivo/interpretativo, partindo do intra-núcleo e avançando para uma articulação inter-núcleos, analisados à luz do contexto do discurso, do contexto socio-histórico e da teoria. Para a compreensão dos sentidos, é importante analisar as determinações constitutivas do sujeito, suas necessidades (identificadas pelos indicadores) que são determinantes e constituem os modos de agir/sentir/pensar dos sujeitos. São elas que mobilizam os processos de construção de sentido e as atividades do sujeito.

Para nos aproximarmos de uma apreensão mais global do sujeito, fez-se necessária a articulação de todos os núcleos de significação observados, com as condições sociais, históricas, ideológicas, de classe e gênero com os conhecimentos cientificamente já produzidos sobre a área em questão. Daí, surge uma nova realidade, mais integrada, complexa e reveladora, que é fundamental para a apreensão da constituição dos sentidos.

Esse tipo de análise tem como meta desvelar fatos e fenômenos, explicitar contradições para ousar apontar caminhos menos naturalizantes e ideológicos e mais críticos. No desenvolvimento desta pesquisa, foram realizadas as SDA da unidade didática produzida, que visaram o ensino e aprendizagem do conceito de número, de forma a integrar os alunos e envolvê-los no processo de aprendizagem, para que o conhecimento adquirido fosse consolidado. É interessante nessa etapa que o aluno consiga perceber e relacionar a aplicação prática do desenvolvimento do pensamento teórico acerca do conceito de número, através de atividades cotidianas, como auxiliar os pais com as compras no supermercado, lidar com o dinheiro e finanças, em uma receita de alimentos, ao fazer tratamento com uso de remédios, entre outras. Esperou-se com esta presente pesquisa, desenvolver nos alunos participantes das atividades, o aprendizado e a consolidação do conceito de número, para a obtenção de novos conhecimentos matemáticos, além de poder testar novas metodologias, ou mesmo, reafirmar a eficácia das já utilizadas, por meio de SDA através da Unidade Didática desenvolvida.

6 ANÁLISE DOS NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO - SENTIDOS E SIGNIFICADOS AO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO

A partir da organização e análise dos pré-indicadores e da sistematização dos indicadores provenientes das SDA desenvolvidas nesta pesquisa (Apêndice 1), avançou-se para a construção dos núcleos de significação. Foram organizados dois núcleos de significação que expressam aspectos centrais do processo de apropriação do conceito de número pelos estudantes participantes desta pesquisa.

Essa etapa constitui um momento fundamental do processo analítico, pois possibilita ultrapassar a descrição imediata das falas dos sujeitos, buscando apreender os sentidos que se constituem nas relações estabelecidas entre os indicadores identificados.

De acordo com Aguiar e Ozella (2013), os núcleos de significação representam sínteses interpretativas que emergem da articulação entre os indicadores e permitem compreender os sentidos produzidos pelos sujeitos em determinado contexto social e histórico. “A análise se inicia por um processo intranúcleo, avançando para uma articulação internúcleos. Em geral, esse procedimento explicitará semelhanças e/ou contradições que vão novamente revelar o movimento do sujeito” (Aguiar; Ozella, 2013, p. 310).

A análise não se limita à descrição das manifestações dos participantes, mas busca compreender as determinações sociais, históricas e culturais que constituem os modos de agir, pensar e sentir dos sujeitos.

Na perspectiva Histórico-Cultural, o processo de aprendizagem ocorre por meio da atividade mediada socialmente, na qual os sujeitos se apropriam dos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade. Conforme destaca Vigotski (2001), o desenvolvimento dos conceitos científicos está intrinsecamente relacionado às interações sociais e às mediações estabelecidas no contexto educativo. A organização intencional das atividades de aprendizagem desempenha papel fundamental na criação de condições para o desenvolvimento do pensamento conceitual dos estudantes.

Na continuidade da análise dos dados, torna-se possível identificar quais blocos de diálogos produzidos pelos estudantes se articulam a cada um dos núcleos de significação construídos.

6.1 ANÁLISE INTRANÚCLEO

6.1.1 A constituição inicial do conceito de número nas práticas sociais e no pensamento empírico

No primeiro núcleo, denominado “A constituição inicial do conceito de número nas práticas sociais e no pensamento empírico”, situam-se principalmente as falas em que os estudantes associam o número às práticas imediatas de contagem e às experiências cotidianas. Exemplos disso aparecem quando afirmam que número é “uma coisa que conta”, “formas de contar” ou quando relacionam os números a situações do dia a dia, como “contei 24 árvores”, “bebi 10 copos de leite” ou “na escola encontrei 6 colegas”. Também se inserem nesse núcleo os diálogos em que os estudantes elaboram questionamentos sobre o funcionamento dos números, como “existe um dia mil?” ou “e se não existisse número?”. Esses blocos de falas revelam que os alunos mobilizam inicialmente compreensões vinculadas ao senso numérico e às práticas sociais de quantificação, comparação e ordenação, indicando que o conceito de número é, num primeiro momento, apreendido de forma empírica, relacionado diretamente às experiências vividas. Esse movimento confirma que as primeiras significações produzidas pelos estudantes emergem da relação concreta com a realidade, sendo constituídas social e historicamente no cotidiano. Tais manifestações evidenciam aquilo que a perspectiva histórico-cultural compreende como o ponto de partida do desenvolvimento conceitual: a apropriação inicial dos significados vinculados às práticas sociais nas quais os sujeitos estão inseridos, antes de uma sistematização teórica do conceito.

Ao aprofundar a análise das falas que compõem esse núcleo, observa-se que os estudantes recorrem com frequência a exemplos do cotidiano para explicar o que entendem por número, evidenciando que suas primeiras significações estão diretamente relacionadas às experiências vividas em contextos sociais diversos. Nesse movimento, o número aparece como um recurso utilizado para contar, registrar quantidades e organizar elementos da realidade, revelando uma compreensão ainda vinculada à dimensão prática do conceito. Essas manifestações indicam que os estudantes mobilizam conhecimentos construídos ao longo de suas trajetórias escolares e sociais, nos quais o número se apresenta principalmente como instrumento de quantificação.

Durante o desenvolvimento das SDA, contudo, tornam-se visíveis momentos em que essas compreensões iniciais são colocadas em questão. Em algumas situações, os estudantes demonstram dúvidas, elaboram explicações parciais ou apresentam respostas que evidenciam

limites em suas formas de compreender o conceito de número. Tais momentos, marcados por hesitações ou reformulações nas falas, revelam-se particularmente significativos para a análise, pois indicam situações nas quais os estudantes se deparam com a insuficiência de suas explicações iniciais diante das problematizações propostas nas atividades.

Nessa perspectiva, os erros, as incertezas e as tentativas de explicação observadas ao longo das atividades não são compreendidos apenas como dificuldades no processo de aprendizagem, mas como manifestações do próprio movimento de construção conceitual. Ao se depararem com situações que exigem outras formas de pensar o número, os estudantes passam a confrontar suas compreensões iniciais com novos elementos apresentados nas atividades, evidenciando tensões entre aquilo que já sabem e aquilo que começam a elaborar coletivamente no processo de ensino.

Desse modo, as SDA organizadas nesta pesquisa contribuíram para criar condições em que os estudantes pudessem problematizar suas próprias ideias, refletir sobre suas respostas e reorganizar gradualmente suas formas de compreender o conceito de número. Assim, as manifestações identificadas neste núcleo não apenas revelam as compreensões iniciais dos estudantes, fortemente vinculadas ao pensamento empírico, mas também indicam os primeiros movimentos de deslocamento dessas formas de pensamento, abrindo caminho para a emergência de compreensões mais elaboradas, processo que se evidencia de maneira mais explícita no núcleo de significação seguinte.

6.1.2 A mediação pedagógica e o movimento de apropriação do sistema de numeração decimal

Já no segundo núcleo, “A mediação pedagógica e o movimento de apropriação do sistema de numeração decimal”, localizam-se os diálogos que evidenciam avanços na compreensão das relações estruturais do sistema de numeração. Nesse núcleo aparecem falas como “nove mais um pra fazer dez”, “de dez em dez vai indo”, “isso chama dezena”, “aqui equivale a uma centena”, “para ter 1.001 tem que ter uma unidade de milhar e uma unidade”, bem como as discussões sobre equivalências, por exemplo: “4 moedas de 25 é 100” ou “60 minutos é 1 hora”. Esses blocos de diálogo indicam que, a partir das situações mediadas, como jogos, estimativas, manipulação de materiais e situações-problema, os estudantes começam a compreender relações como agrupamento, valor posicional, composição e decomposição numérica. Nessa perspectiva, observa-se um movimento de reorganização das compreensões iniciais, no qual as ideias empíricas passam a ser tensionadas pelas SDA e pelas intervenções

pedagógicas. Conforme discutido no referencial teórico da pesquisa, na perspectiva histórico-cultural o desenvolvimento conceitual ocorre por meio da atividade mediada socialmente, na qual os sujeitos se apropriam dos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade. Assim, ao se envolverem nas situações propostas, os estudantes passam a avançar gradualmente da compreensão empírica para uma compreensão mais sistematizada do conceito de número, aproximando-se do pensamento teórico, que se caracteriza pela apreensão das relações fundamentais que estruturam determinado conceito.

A análise das falas que compõem esse núcleo “Isso chama dezena”, “Aqui equivale a uma centena”, “Dez dezenas é a mesma coisa”, “Para ter 1.001 tem que ter uma unidade de milhar e uma unidade”, permite identificar que os estudantes passam a mobilizar explicações que já não se limitam apenas à ideia de contar ou registrar quantidades, mas começam a evidenciar relações internas que organizam o sistema de numeração decimal. Durante a pesquisa, ao discutirem agrupamentos em base dez, a formação de dezenas e centenas ou ainda as equivalências entre diferentes quantidades, os estudantes demonstram um esforço de compreender como os números se estruturam dentro de um sistema organizado. Nesse movimento, percebe-se que o número passa gradualmente a ser compreendido não apenas como uma representação de quantidade, mas como parte de uma estrutura que se organiza por meio de relações específicas, como o valor posicional e os agrupamentos sucessivos.

Entretanto, esse avanço na compreensão não ocorre de forma imediata ou homogênea entre os estudantes. Em diferentes momentos das atividades, surgem interpretações parciais ou explicações que revelam dúvidas quanto à organização do sistema de numeração. Algumas falas como: “Ninguém nunca perguntou isso pra mim”, “E qual é a resposta certa?”, “E se não existisse número?”, “Como que a gente ia fazer?”, “E o zero?”, “O zero não vale nada?”, indicam tentativas de compreender como se formam determinados números ou como se estabelecem equivalências entre diferentes agrupamentos, evidenciando que os estudantes ainda se encontram em processo de elaboração dessas relações. Esses momentos de incerteza revelam-se particularmente relevantes para a análise, pois evidenciam situações em que as formas empíricas de compreender o número entram em tensão com a necessidade de compreender as relações estruturais que organizam o sistema de numeração decimal.

Nesse contexto, a mediação pedagógica assume papel fundamental no desenvolvimento das atividades, uma vez que as intervenções realizadas e a própria organização das situações desencadeadoras de aprendizagem funcionam como elementos, os signos, que orientam a reflexão dos estudantes para que cheguem ao significado. Por meio das atividades propostas, os estudantes são convidados a observar regularidades, estabelecer

relações entre diferentes agrupamentos e refletir sobre como os números se organizam no sistema decimal. Assim, a aprendizagem deixa de se restringir ao uso do número em situações práticas e passa a envolver a compreensão das relações que fundamentam sua organização.

6.2 ARTICULAÇÃO INTERNÚCLEOS

A articulação entre os núcleos de significação possibilitou compreender, de maneira mais ampla, o movimento de produção de significações realizado pelos estudantes ao longo do desenvolvimento das SDA. Conforme discutem Aguiar e Ozella (2013), os núcleos de significação constituem sínteses interpretativas elaboradas a partir da articulação entre indicadores, permitindo apreender os sentidos produzidos pelos sujeitos em determinado contexto social e histórico. A análise se inicia no interior de cada núcleo, por meio da análise intranúcleo, avançando posteriormente para a articulação internúcleos, procedimento que possibilita explicitar relações, tensões e deslocamentos presentes nas manifestações dos estudantes, evidenciando o movimento de produção de significações ao longo do processo investigativo.

A partir da articulação entre os dois núcleos, torna-se possível compreender que as significações produzidas pelos estudantes acerca do conceito de número se constituem em um processo dinâmico, marcado pela interação entre as experiências sociais dos sujeitos, as atividades propostas no contexto da pesquisa e as mediações pedagógicas estabelecidas durante o desenvolvimento das sSDA. Nesse movimento, as manifestações dos estudantes evidenciam que a compreensão do número vai sendo progressivamente reelaborada à medida que novas relações são discutidas e problematizadas no decorrer das atividades.

Nesse contexto, os momentos de dúvida, hesitação e reformulação das respostas assumem papel relevante para a análise, pois revelam situações em que os estudantes se deparam com limites em suas explicações e passam a buscar outras possibilidades de compreensão. Longe de representarem apenas dificuldades, tais manifestações evidenciam aspectos constitutivos do próprio processo de aprendizagem, no qual as ideias são constantemente tensionadas, discutidas e reconstruídas coletivamente no contexto da atividade de ensino.

Sob essa perspectiva, a participação dos estudantes em atividades orientadas por objetivos específicos favorece a apropriação gradual das relações conceituais que estruturam o sistema de numeração decimal. Ao se envolverem em situações que exigem a explicitação dessas relações, os estudantes passam a ampliar suas formas de explicação e reorganizar suas

compreensões acerca do número, evidenciando um movimento de desenvolvimento conceitual que se constrói ao longo das interações estabelecidas em sala de aula.

Desse modo, a análise dos blocos de diálogo evidencia que o processo de aprendizagem do conceito de número não ocorre de forma linear, mas por meio de movimentos de tensão, contradição, reorganização e superação entre diferentes formas de pensamento. Ao participarem das situações desencadeadoras de aprendizagem e confrontarem suas hipóteses com novas problematizações, os estudantes são levados a refletir sobre suas próprias explicações, produzindo novas significações acerca do conceito em estudo.

Assim, a atividade de aprendizagem organizada nesta pesquisa, mediada pelas SDA e pelas intervenções pedagógicas realizadas ao longo do processo, contribuiu para que os estudantes avançassem em direção a uma compreensão mais estruturada do sistema de numeração decimal. Evidencia-se o papel da mediação docente na organização do ensino, na medida em que cria condições para que os estudantes se apropriem, de forma progressiva, das relações conceituais que fundamentam o conhecimento matemático.

A articulação internúcleos permite evidenciar que o desenvolvimento do pensamento dos estudantes ocorre no interior da atividade de aprendizagem, sendo constituído nas interações estabelecidas entre sujeitos, conhecimentos e mediações pedagógicas. Ao final desse processo analítico, torna-se possível compreender que as SDA contribuíram para favorecer o movimento de apropriação do conceito de número pelos estudantes, evidenciando avanços na compreensão das relações que estruturam o sistema de numeração decimal, o significado obtido pelos estudantes e reafirmando a importância da organização intencional do ensino no desenvolvimento do pensamento matemático, os signos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo geral analisar as significações produzidas por estudantes do sexto ano em Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA) para o desenvolvimento do pensamento teórico acerca do conceito de número inteiro¹ (números naturais contendo o número zero). Como objetivos específicos, buscou-se: analisar o papel dos elementos de mediação (instrumentos e signos) no desenvolvimento do pensamento teórico acerca dos conceitos estudados; identificar os elementos didático-pedagógicos que corroboraram para suscitar a atividade de aprendizagem no desenvolvimento do pensamento matemático; e analisar coletivamente os sentidos e os significados produzidos em SDA do conceito de número. Nesse contexto, a investigação analisou: quais elaborações conceituais produzidas coletivamente por estudantes, em processos de significação do conceito de número, corroboram o desenvolvimento de seus pensamentos teóricos?

A fundamentação teórica desta pesquisa foi orientada pelos pressupostos de organização do ensino através da teoria histórico-cultural e do materialismo histórico dialético, compreendendo o desenvolvimento humano como resultado das relações sociais mediadas e das atividades historicamente constituídas. Nessa perspectiva, compreendeu-se que a aprendizagem escolar não ocorre de maneira espontânea ou isolada, mas se constitui nas relações sociais estabelecidas no contexto educativo, por meio de atividades intencionalmente organizadas. Assim, instrumentos e signos assumiram papel fundamental no processo de mediação do pensamento, uma vez que é na atividade que os sujeitos se relacionam com o conhecimento e desenvolvem novas formas de compreensão da realidade, evidenciando que o desenvolvimento das funções psíquicas está diretamente relacionado às condições e às formas de participação dos estudantes nas situações propostas no processo de ensino aprendizagem.

As inquietações pedagógicas da pesquisadora, constituídas ao longo de sua trajetória acadêmica e profissional, foram o ponto de partida para o desenvolvimento desta investigação. Tais inquietações emergiram, sobretudo, das dificuldades apresentadas pelos estudantes no que se refere ao desenvolvimento do conceito de número, compreendido como um conhecimento basilar para a construção de novos saberes matemáticos. A vivência cotidiana no espaço escolar, aliada ao percurso formativo da pesquisadora, evidenciou a necessidade de compreender de forma mais aprofundada como os estudantes elaboram conceitualmente esse conhecimento e quais condições pedagógicas podem favorecer tal processo.

O trabalho pedagógico com números envolve a compreensão de significações, representações e usos em diferentes contextos, constituindo-se como elemento essencial tanto

para o avanço na construção de novos conhecimentos matemáticos quanto para a atuação dos sujeitos em situações do cotidiano. A compreensão do conceito de número ultrapassou a mera manipulação de símbolos ou procedimentos, exigindo que o estudante estabeleça relações que lhe permitam compreender os fundamentos que estruturam esse conceito. Conforme aponta Davidov (1982), é função da escola tomar como ponto de partida o pensamento empírico para a partir dele possibilitar condições para o desenvolvimento do pensamento teórico.

Nesse movimento, a atividade de ensino do professor articulou-se à atividade de estudo/aprendizagem do estudante. Para tanto, recorre-se à metodologia lógico-histórica, a qual possibilita compreender o movimento do pensamento humano e da atividade social na constituição dos conceitos científicos matemáticos. Nesse processo, os elementos tensionadores assumem papel relevante, uma vez que estabelecem relações entre o sujeito e o objeto de conhecimento, mobilizando o estudante para a atividade de estudo, conforme discute Lanner de Moura (2003).

Nessa direção, mostrou-se fundamental que o estudante compreenda os nexos que estruturam o conceito, uma vez que a atividade humana é sempre orientada por um objeto. A partir da organização de SDA, buscou-se criar Zonas de Possibilidade que estimulasse os estudantes a entrarem em atividade de estudo, partindo de formas iniciais de pensamento empírico em direção à construção de formas mais elaboradas de pensamento teórico.

A necessidade e o motivo para a solução de problemas configuraram-se como elementos desencadeadores da atividade humana. Nesse processo de apropriação para a significação, produzem-se signos que mediam a relação entre o sujeito e o conhecimento. Compreendeu-se, portanto, que o conhecimento é uma construção histórica e social da humanidade, o que permite evidenciar aos estudantes que eles também participam desse movimento de construção. Tornou-se necessária a organização do ensino de Matemática na perspectiva da teoria histórico-cultural, ancorada no materialismo histórico-dialético e na teoria da atividade, de modo a compreender como estudantes do sexto ano elaboram conceitualmente o conceito de número.

Partiu-se da compreensão de que é por meio da práxis, no movimento dialético entre pensamento e ação, que o mundo se transforma constantemente, sendo a dialética o fundamento que permite compreender a realidade em seu movimento. Ao se envolverem nas SDA propostas, os estudantes, por meio da atividade de estudo, foram mobilizados a reorganizar seus modos de pensar, criando possibilidades para a apropriação da lógica dos conceitos matemáticos e, conseqüentemente, para a transformação da estrutura de seus pensamentos. A educação, nesse contexto, exerce profunda influência sócio-psicológica na

formação dos indivíduos, o que evidencia a importância da mediação intencional e orientada do professor na organização das situações desencadeadoras de aprendizagem.

A organização das SDAs partiu da realidade concreta dos estudantes, caracterizada por sua zona de desenvolvimento real e buscou criar condições para que, diante da necessidade e do motivo suscitados pelas situações propostas, os estudantes pudessem avançar para uma zona de desenvolvimento iminente. Nesse movimento, a atividade de estudo mobilizou o pensamento empírico em direção ao pensamento teórico, possibilitando que os estudantes avançassem para uma nova zona de desenvolvimento real, agora ampliada pelo conhecimento apropriado. Tal processo envolve a produção de significações e a internalização do conhecimento, constituindo sentidos pessoais para os estudantes. O signo, nesse contexto, configura-se como instrumento mediador que carrega o significado de um conceito historicamente produzido pelas necessidades e pelas relações sociais.

A análise realizada teve como propósito desvelar fatos e fenômenos presentes no processo de aprendizagem, explicitar contradições e, a partir delas, apontar caminhos que contribuam para a organização de práticas pedagógicas mais críticas e conscientes, capazes de favorecer o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes no ensino de Matemática.

A análise dos dados, realizada a partir da organização dos pré-indicadores e da sistematização dos indicadores emergentes das SDA, possibilitou a construção de dois núcleos de significação que expressam aspectos centrais do processo de apropriação do conceito de número pelos estudantes. O primeiro núcleo, denominado “A constituição inicial do conceito de número nas práticas sociais e no pensamento empírico”, evidenciou que as primeiras significações produzidas pelos estudantes estão fortemente vinculadas às experiências cotidianas e às práticas sociais de contagem, comparação e registro de quantidades. Nesse momento, o número aparece principalmente como instrumento utilizado para contar e organizar elementos da realidade, revelando compreensões ainda relacionadas ao pensamento empírico e às vivências sociais dos sujeitos.

Já o segundo núcleo, “A mediação pedagógica e o movimento de apropriação do sistema de numeração decimal”, evidenciou avanços na compreensão dos estudantes acerca das relações que estruturam o sistema de numeração. A partir das situações mediadas, envolvendo jogos, estimativas, manipulação de materiais e situações-problema, os estudantes passaram a mobilizar explicações que indicam a compreensão de relações como agrupamentos em base dez, valor posicional, composição e decomposição numérica. Tais manifestações revelam um movimento de reorganização das compreensões iniciais, no qual as ideias empíricas passam a ser tensionadas pelas tarefas propostas e pelas intervenções pedagógicas,

favorecendo a construção de explicações progressivamente mais sistematizadas sobre o conceito de número.

A articulação entre os dois núcleos permitiu compreender que a apropriação do conceito de número ocorre de forma processual e mediada socialmente, marcada por momentos de dúvida, reformulação e reconstrução das ideias dos estudantes. Nesse movimento, as Situações Desencadeadoras de Aprendizagem organizadas nesta pesquisa contribuíram para favorecer a reflexão dos estudantes sobre suas próprias explicações, possibilitando avanços na compreensão das relações que estruturam o sistema de numeração decimal. Assim, os resultados da análise evidenciam que a organização intencional do ensino e a mediação pedagógica desempenham papel fundamental na criação de condições para o desenvolvimento do pensamento conceitual em matemática.

Em relação ao objetivo geral desta pesquisa, a análise evidenciou que a organização do ensino encontra-se intrinsecamente relacionada à atividade. Ao organizar as SDA, compreendidas como signos no processo educativo, o professor possibilitou a explicitação da gênese do conceito, evidenciando as necessidades históricas da humanidade que levaram à construção do conceito de número. O movimento lógico-histórico desenvolvido nas situações propostas favoreceu que os estudantes estabelecessem relações com os nexos que estruturam esse conceito, produzindo significações acerca do número inteiro. Desse modo, as SDAs configuraram-se como importantes mediadoras no processo de apropriação conceitual, contribuindo para mobilizar o pensamento dos estudantes e possibilitando avanços em direção ao desenvolvimento do pensamento teórico.

No que se refere ao primeiro objetivo específico da pesquisa, os resultados evidenciaram que os instrumentos e signos mobilizados nas atividades desempenharam papel fundamental no desenvolvimento do pensamento dos estudantes. A linguagem oral, os registros escritos, as representações matemáticas e as discussões coletivas atuaram como elementos mediadores que possibilitaram aos estudantes organizar e comunicar suas ideias, favorecendo processos de reflexão e elaboração conceitual.

Quanto ao segundo objetivo específico, verificou-se que a organização intencional das SDA constituiu um elemento central para suscitar a atividade de aprendizagem dos estudantes. As situações propostas criaram condições para que os estudantes se engajassem em atividades que exigiam análise, argumentação e construção coletiva de significados, favorecendo a participação ativa no processo de aprendizagem.

No que diz respeito ao terceiro objetivo específico, a análise dos sentidos pessoais e significados produzidos pelos estudantes revelou que o processo de aprendizagem envolve

uma dinâmica constante entre os sentidos atribuídos pelos sujeitos e os significados socialmente produzidos no contexto da atividade de ensino. Ao participarem das discussões e atividades propostas, os estudantes foram gradualmente reelaborando seus sentidos pessoais acerca do conceito de número, aproximando-se de significados mais amplos e socialmente compartilhados.

Diante da questão orientadora desta pesquisa, os resultados indicam que as elaborações conceituais produzidas pelos estudantes em processos de significação do conceito de número se manifestam por meio de movimentos de explicitação, contradição e reorganização de ideias durante as atividades de aprendizagem. Tais elaborações se expressam nas argumentações, nos registros e nas discussões coletivas, revelando processos de análise, reflexão e generalização que constituem elementos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento teórico.

Por fim, esta pesquisa evidencia que as elaborações conceituais produzidas pelos estudantes no processo de significação do conceito de número, reafirma a potência de práticas pedagógicas que valorizem a problematização, o diálogo e a reflexão coletiva no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Espera-se, portanto, que as reflexões aqui apresentadas possam contribuir para o avanço das discussões no campo da Educação Matemática e para o fortalecimento de práticas pedagógicas comprometidas com a formação de sujeitos capazes de compreender, analisar e transformar a realidade por meio da apropriação crítica do conhecimento científico.

Este trabalho de mestrado contribuiu significativamente para meu processo formativo, ampliando minha compreensão sobre o ensino e a aprendizagem matemática, especialmente acerca da formação do conceito de número e do desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. Além disso, fortaleceu minha prática docente, meu aprofundamento teórico-metodológico na área da Educação Matemática e na pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, W. M. J.; OZELLA, S. Apreensão dos sentidos: aprimorando a proposta dos núcleos de significação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 94, n. 236, p. 299-322, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/Y7jvCHjksZMXBrNJkqq4zjP/?format=pdf&lang=pt>
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 16 abril de 2024.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Secretaria da Educação Básica**. Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental. Brasília, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Básica**. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Quantificação, Registros e Agrupamentos. Brasília: MEC, SEB, 2014.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Saeb 2023**: Indicador de Nível Socioeconômico do Saeb 2023: nota técnica. Disponível em: <http://saeb.inep.gov.br>. Acesso em: 3 novembro de 2024.
- CAPPELLE, V.; MUNFORD, D. Desenhando e escrevendo para aprender Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 123-142, 2015.
- CARAÇA, B.J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. 1º Edição. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1984.
- DAVIDOV, V. V. **Problemas no Ensino Desenvolvimental: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia**. Trad. de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da Madeira Freitas. Soviet Education, August, v. 30, n. 8, 1988.
- DAVIDOV, V.V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. 2a. Reimpresión, Editorial Pueblo y Educación: Ciudad de La Havana, 1982.
- DAVIDOV, V. V. **Problemas do ensino desenvolvimental**: a experiência de pesquisa teórica e experimental na psicologia. Moscou: Editorial Progresso, 1986.
- DELABONA, S. C. **A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por um aluno com Transtorno do Espectro Autista (Síndrome de Asperger) em um laboratório de matemática escolar** 2016. 194 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.
- DIAS, M. S.; MORETTI, V. D. **Números e operações**: elementos lógico-históricos para atividade de ensino. Curitiba: IBPEX, 2011.
- FRAGA, M. L. Gravação em vídeo: uma estratégia em pesquisa e avaliação. **mimeo**. Texto apresentado no encontro A Tecnologia Educacional do Vídeo no Ensino Superior,

NUCA/UFRJ, 1996.

GIL, A. C. *et al.* **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GONZÁLEZ REY, Fernando. **Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

IFRAH, G. **Os números: a história de uma grande invenção**. 11. ed. São Paulo: Globo, 2005.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

LEONTIEV, A. N. **Atividade. Consciência. Personalidade**. Tradução de Priscila Marques. Bauru, SP: Miraveja, 2021.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política. Livro I: O processo de produção do capital**. 3. ed. São Paulo: Boitempo, 2006.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política. Livro I: O processo de produção do capital**. São Paulo: Boitempo, 2013.

MINAS GERAIS. **Secretaria de Estado de Educação. Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Pública (SIMAVE)**. Disponível em: <https://simave.educacao.mg.gov.br>. Acesso em: 2 nov. 2024.

MOURA, A. R. L. Movimento conceitual em sala de aula. In: Conferência Interamericana De Educação Matemática – Ciaem, 11., 2003, Blumenau. **Anais...** Blumenau: CIAEM, 2003.

MOURA, M. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema: Boletim de educação Matemática**, São Paulo, ano II, n.12, pp. 29-43, 1996.

MOURA, M. O. Prefácio. In: LEONTIEV, A. N. **Atividade. Consciência. Personalidade**. Bauru, SP: Miraveja, 2021.

PASSOS, C. L. B. **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática**. In: Sergio Lorenzato. (Org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-92.

SOUSA, M. C. de. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica: um estudo das elaborações conceituais correlatas de professores do Ensino Fundamental**. 2004. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP, 2004. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/25237>. Acesso em: 4 ago. 2024.

VIGOTSKI, L. S. **Obras escolhidas**. v. 1. Madrid: Visor, 1991a.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991b.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009a.

VIGOTSKI, L. S. **Imaginação e criação na infância: ensaio psicológico**. Trad. de Zoia Prestes. Apresentação e comentários de Ana Luiza Smolka. São Paulo: Ática, 2009b.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

APÊNDICE 1

**UNIDADE DIDÁTICA: O DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE NÚMERO NO
SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO**

**PRODUTO EDUCACIONAL
UNIDADE DIDÁTICA:**

**O DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE
NÚMERO NO SEXTO ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Jéssica Oliveira Souza Serafini
José Antônio Araújo Andrade

**LAVRAS
2026**



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO**

SUMÁRIO

- 1. APRESENTAÇÃO**
- 2. PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO**
- 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**
- 4. ANEXOS**
- 5. SUGESTÕES DE LEITURA**



1. APRESENTAÇÃO



A Unidade Didática apresentada corresponde ao Produto Educacional da Pesquisa de Mestrado em Educação da autora, assim como atividade orientadora da pesquisa e baseia-se no conceito de número como uma construção histórica e social, relacionada às necessidades humanas para organizar a vida coletiva, assim, os números são compreendidos como instrumentos culturais desenvolvidos ao longo do tempo (IFRAH, 2005).

A teoria histórico-cultural fundamenta a organização do ensino de matemática como uma prática que valoriza a mediação pedagógica e as experiências dos estudantes, favorecendo o desenvolvimento do pensamento teórico e a compreensão significativa dos conceitos. Parte-se do entendimento de que os estudantes já possuem experiências antes mesmo da escolarização formal, cabendo ao processo de ensino e aprendizagem organizar tais saberes para favorecer a formação de conceitos mais elaborados. Nesse processo, a aprendizagem orientada contribui para o desenvolvimento intelectual ao possibilitar a apropriação consciente dos conceitos científicos (Vygotski, 2000).

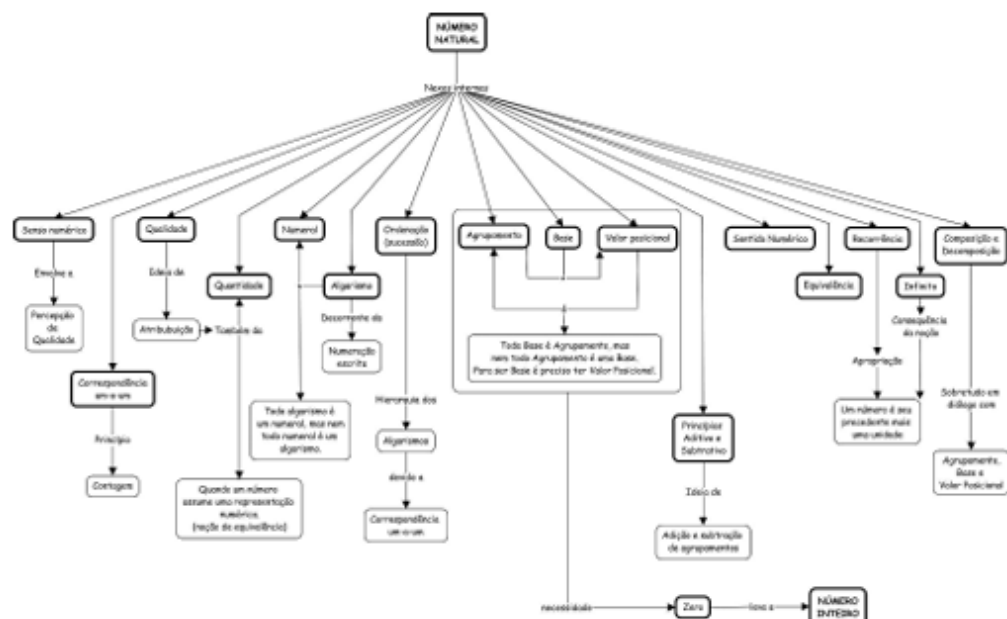
As Situações Desencadeadoras de Aprendizagem propostas nesta unidade didática, são organizadas com base na concepção de ensino como atividade intencional, em que ensino e aprendizagem se articulam de forma dialética (MOURA et al., 2010), mobilizando nexos do conceito de número como o sistema de numeração decimal, correspondência, agrupamento, valor posicional, composição e decomposição.

Nesta unidade didática, a proposta é trabalhar a atividade de ensino e aprendizagem, por meio de ações e momentos aliados a um planejamento e embasamento teórico, através da teoria histórico-cultural e do materialismo histórico dialético, que se apropriam de objetos de aprendizagem, no qual o aluno se sinta confortável a demonstrar e a descobrir seu conhecimento, considerando a mediação do professor e priorizando o aluno como protagonista de todo o processo.



Abaixo há um mapa conceitual de Nexos conceituais e em sequência, um grupo de tabelas, que descrevem as Situações Desencadeadoras de Aprendizagem que compõem a Unidade Didática. Elas abordam os conceitos pela estrutura do Materialismo Histórico-Dialético de maneira organizada e trazem a reflexão coletiva sobre o que é número, análise dos números presentes no cotidiano, leitura do livro paradidático que tematiza o valor posicional dos algarismos, ação concreta de compor e decompor números com diversos materiais, práticas de estimativa e contagem, jogos com palitos, ábaco e material dourado, atividades de equivalência entre diferentes representações e na ordenação por altura, envolvendo comparação e medida, em uma narrativa contínua com desafios e resolução de problemas em grupos. Embora cada situação destaque umnexo conceitual principal, outros também são mobilizados simultaneamente, favorecendo uma compreensão integrada do conceito de número.

Mapa conceitual de Nexos conceituais.



Fonte: Grupo de Pesquisa Práticas Pedagógicas orientadas pela Teoria Histórico-Cultural (2026).

2. PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO



Situação Desencadeadora de Aprendizagem 1	
Tema	O problema da Contagem: O que é número?
Nexo conceitual	Identificação de nexos internos e externos
Enunciado da SDA	• Propor o questionamento “o que é número?”. • Explorando diferentes formas de representar um número.
Recursos necessários	➤ Lousa e pincel. ➤ Folha de sulfite. ➤ Materiais de registro.

A primeira Situação Desencadeadora de Aprendizagem tem como tema “O problema da contagem: o que é número?” e busca mobilizar os estudantes para a identificação de nexos conceituais internos e externos relacionados ao conceito de número. A proposta parte da compreensão de que o desenvolvimento conceitual em matemática ocorre quando o estudante é colocado diante de situações que o levem a problematizar conhecimentos já constituídos, estabelecendo relações entre diferentes significações.

Inicialmente, o professor propõe o questionamento “o que é número?”. Após um tempo dado para a reflexão, os alunos devem escrever os termos destacados por eles e construir uma nuvem de palavras na lousa. A partir daí, analisar, por meio de uma roda de conversa, o que foi escrito por eles.

Na sequência, a tarefa é explorando diferentes formas de representar um número, onde o professor inicia perguntando aos alunos: ‘Para que servem os números no seu dia a dia?’ A partir da conversa, registrar e analisar as respostas, valorizando o conhecimento prévio dos estudantes. Solicitar que cada um deles represente um número na folha sulfite, porém, sem utilizar os algarismos (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9).



A intencionalidade pedagógica dessa Situação Desencadeadora de Aprendizagem consiste em saber qual o conhecimento anterior que o aluno traz sobre o conteúdo, como ponto de partida para novas aquisições; estabelecer relações entre a matemática extraescolar e a matemática escolar; explorar e estimular o uso de uma grande variedade de representações (desenhos, tracinhos, números, linguagem natural, diagramas, tabelas, entre outros); levar o aluno a reconhecer que há múltiplas representações para os números, umas mais apropriadas que outras e ressaltar que os algarismos, como os conhecemos hoje, são uma construção histórica e nem sempre existiram.

Quanto à previsão de aplicação, sugere-se que essa Situação Desencadeadora de Aprendizagem seja desenvolvida ao longo de duas aulas de aproximadamente 50 minutos cada. Na primeira aula, realiza-se a problematização inicial, a construção da nuvem de palavras e a roda de conversa sobre o significado e o uso dos números no cotidiano. Na segunda aula, propõe-se a atividade de representação dos números sem o uso de algarismos, seguida da socialização das produções e da discussão coletiva acerca das diferentes formas de representar quantidades, encaminhando reflexões iniciais sobre a construção histórica do conceito de número.

Situação Desencadeadora de Aprendizagem 2	
Tema	Texto: Números no meu dia 🏠
Nexo conceitual	Senso Numérico
Enunciado da SDA	• Tarefa: Completem as lacunas do texto (em anexo), com números que façam sentido para vocês.
Recursos necessários	➤ Tarefa para completar o texto: Números no meu dia 🏠📄 (em anexo).



A Situação Desencadeadora de Aprendizagem 2 tem como tema "Números no meu dia" e está relacionada ao desenvolvimento do Senso Numérico. A proposta parte da compreensão de que os números estão presentes em diferentes situações do cotidiano e assumem significados diversos dependendo do contexto em que aparecem.

Inicialmente, é proposta que a tarefa seja feita em duplas de alunos que após receberem a cópia do texto: "Números no meu dia 🏠" (em anexo) e concluírem, mostrem à turma como preencheram as lacunas. A tarefa consiste em completar as lacunas do texto com números que façam sentido para os alunos. O professor ao conduzir as discussões a respeito das diferentes formas de preenchimento, pode enfatizar que os números são coisas diferentes, quantidade de pessoas, de alimento, de horários, de objetos, de uma ordem (primeiro, segundo), uma data etc. Destaca-se que conversar sobre como os números ajudam a entender quantidades e organizar o dia a dia pode levar o aluno a refletir sobre os possíveis usos e funções dos números que estão presentes nos textos do cotidiano.

A intencionalidade pedagógica desta situação consiste em propor variações que incentivem o aluno a refletir sobre os diferentes usos e funções dos números nos textos do dia a dia, como em propaganda de produto (preço, forma de pagamento, etc.), em uma receita de bolo (unidades de medida), em uma bula de remédio (dose, frequência e tempo de uso), na caixa de leite (quantidade, preço, data de validade), entre outros textos cotidianos, que estão cheios de números com diversos sentidos. O fundamental é que esses significados sejam discutidos e compreendidos.

Sugere-se que essa Situação Desencadeadora de Aprendizagem seja realizada em aproximadamente duas aulas de 50 minutos, sendo a primeira destinada à realização da atividade em duplas e a segunda voltada à socialização e discussão coletiva das diferentes interpretações e usos dos números apresentados no texto.



Situação Desencadeadora de Aprendizagem 3	
Tema	LIVRO: O valor de cada um: explorando a relação entre número, algarismo e posição
Nexo conceitual	Correspondência, Valor posicional, Princípio de extensão e a Noção do infinito e o Símbolo 0 (zero)
Enunciado da SDA	Leitura, conversa e representação coletiva sobre o livro: "O valor de cada um: explorando a relação entre número, algarismo e posição" de Martins Rodrigues Teixeira (1998).
Recursos necessários	➤ Livro digital, computador e datashow. ➤ Folha de sulfite. ➤ Materiais de registro.

A Situação Desencadeadora de Aprendizagem 3 tem como tema o "LIVRO: O valor de cada um: explorando a relação entre número, algarismo e posição", mobilizando os nexos conceituais de Correspondência, Valor Posicional, Princípio de Extensão e a Noção do Infinito e o Símbolo 0 (zero).

O professor propõe a leitura compartilhada do livro "O Valor de Cada Um: os Algarismos e o Valor Posicional", de Martins Rodrigues Teixeira (1998) (link em anexo), que narra a história de algarismos discutindo sobre quem é o mais importante. O livro tem como objetivo destacar que cada algarismo ganha valor maior conforme muda de posição no número; que a sequência numérica pode crescer indefinidamente; não existe "o mais importante" e que o número zero mostra-se essencial para marcar posições e definir valores dos demais algarismos.

Após a leitura, promove-se uma conversa coletiva sobre o significado de valor posicional e a ideia de correspondência entre posição e valor, destacando que o algarismo em si não tem valor fixo, mas que este depende de sua posição dentro do número. Em seguida, os alunos são convidados a ilustrar, por meio de desenhos, em folha sulfite, o que compreenderam da história representando as ideias discutidas. Os trabalhos podem ser expostos em murais na escola, valorizando o protagonismo e as produções dos alunos.



Espera-se que os alunos compreendam que o valor de um algarismo depende da posição que ocupa no número, estabelecendo a correspondência entre posição e valor e que a quantidade aumenta conforme se acrescentam ordens ou elementos. Entendam que os números são ilimitados e sempre se pode formar outro maior. Reconheçam o zero como elemento estruturante do sistema de numeração decimal. Compreendam a diferença entre número e algarismo, reconhecendo que os números são representações compostas por algarismos que assumem valores distintos conforme sua posição. Desenvolvam também a capacidade de expressar concepções matemáticas por meio de linguagem artística, integrando leitura, reflexão e representação simbólica.

Sugere-se que essa situação seja desenvolvida em duas aulas de aproximadamente 50 minutos, contemplando a leitura compartilhada, a discussão coletiva e a produção das representações pelos estudantes.

Situação Desencadeadora de Aprendizagem 4	
Tema	Práticas de Contagem - Estimando e contando balas
Nexo conceitual	Correspondência um a um, Agrupamento, Quantidade e Qualidade
Enunciado da SDA	Mostrar um pote cheio de balas e perguntar: "Quantas balas vocês acham que tem aqui dentro?"
Recursos necessários	➤ Pote com balas.

A Situação Desencadeadora de Aprendizagem 4 tem como tema: "Práticas de Contagem - Estimando e contando balas", mobilizando os nexos conceituais de Correspondência um a um, Agrupamento, Quantidade e Qualidade.

A provocação inicial é: o professor mostrar um pote cheio de balas e perguntar: "Quantas balas vocês acham que tem aqui dentro? Como vocês chegaram a essa ideia?" Em seguida, ampliar a questão: "Vocês acham que há mais ou menos que 100 balas?" Como as respostas podem ser diferentes, retirar um punhado de balas e questionar: "Quantos punhados de balas como este há no pote?" A partir daí, as respostas dos alunos tendem a se aproximar mais da realidade.



Por fim, após anotar os palpites na lousa, grupos de alunos devem iniciar a contagem das balas da maneira que acharem mais conveniente. Cada grupo de alunos deve sugerir uma forma de contar ou estimar, é importante explorar as estratégias, como: contar uma a uma, agrupar (de 2 em 2, de 5 em 5, de 10 em 10), medir usando punhados iguais de balas, etc. Verificar quem chegou mais próximo da estimativa correta e por meio de uma discussão coletiva, o professor pode conduzir uma conversa comparando os métodos utilizados pelos alunos: "Qual foi a estratégia mais rápida? Qual foi a mais fácil de entender? Todas chegaram ao mesmo resultado?".

A intencionalidade pedagógica consiste em favorecer o desenvolvimento do senso numérico por meio da estimativa, da contagem, do agrupamento e da comparação de estratégias, utilizando as balas como recurso lúdico e concreto. Estimular estimativas, comparações com experiências cotidianas, aproximações, uso de diferentes estratégias de contagem e promover a reflexão sobre a validade e a eficiência dos métodos empregados. Destacar que os números surgiram da necessidade de contar, estimar e organizar quantidades e qualidades, e que existem diferentes estratégias e formas de representação — algumas mais eficazes dependendo da situação.

Sugere-se que a situação seja desenvolvida em uma aula de aproximadamente 50 minutos, podendo se estender para duas aulas caso se deseje aprofundar as discussões sobre as estratégias utilizadas.

Situação Desencadeadora de Aprendizagem 5	
Tema	O sistema de numeração decimal: compreendendo a base dez por meio do jogo "Nunca Dez" - com uso de palitos e do Ábaco
Nexo conceitual	Agrupamento, Valor Posicional, Base, Composição e Decomposição, a Noção do Infinito e o Símbolo 0 (zero)
Enunciado da SDA	• Jogo "Nunca Dez" - com uso de palitos e do Ábaco
Recursos necessários	➤ Dados, palitos, elásticos, tabelas de controle (em anexo) e ábaco.



A Situação Desencadeadora de Aprendizagem 5 com o tema: "O sistema de numeração decimal: compreendendo a base dez por meio do jogo "Nunca Dez" - com uso de palitos e do Ábaco", mobiliza os nexos conceituais de Agrupamento, Valor Posicional, Base, Composição e Decomposição, a Noção do Infinito e o Símbolo 0 (zero).

O professor apresenta o jogo "Nunca Dez" como desafio inicial, questionando: "Como podemos representar números maiores sem precisar contar tudo?", "Existe uma maneira de organizar as quantidades para facilitar a contagem?". Os alunos jogam em duplas ou grupos: 1. Cada aluno recebe dados, palitos, elásticos, uma tabela de controle (U,D,C) e um ábaco. 2. A cada rodada, o aluno lança o dado e pega a quantidade de palitos correspondente e coloca-os na coluna das unidades. Ao atingir dez unidades, agrupam em um elástico e colocam na dezena; ao atingir dez dezenas, agrupam e trocam por uma centena. Após, realizam a mesma operação no ábaco, onde a quantidade do dado é a quantidade de bolinhas correspondente que deve ser colocada na coluna das unidades. Ao completar dez bolinhas, devem retirá-las e deslocar uma bolinha para a coluna das dezenas, compreendendo o processo de agrupamento e troca. Da mesma forma, quando completarem dez dezenas, trocá-las por uma centena. 3. O jogo segue por 10 rodadas.

Ao final, realiza-se uma discussão coletiva sobre as estratégias de contagem, a importância das trocas, o significado das posições numéricas, as estratégias utilizadas e o que as posições do ábaco e da tabela de controle representam.

Espera-se que os alunos compreendam a lógica do sistema de numeração decimal, identificando a relação entre unidades, dezenas e centenas. Desenvolver o sentido numérico, compreendendo que dez unidades equivalem a uma dezena e dez dezenas equivalem a uma centena, reconhecendo o valor posicional dos algarismos e a importância do agrupamento em base dez. Desenvolver o senso numérico e a compreensão de quantidade. Trabalhar correspondência um-a-um, princípio aditivo, valor posicional e composição de números. Comparar estratégias e refletir sobre eficiência e clareza na organização das quantidades.

Sugere-se a realização em duas aulas de aproximadamente 50 minutos, contemplando a realização do jogo e a discussão coletiva sobre as estratégias utilizadas.



Situação Desencadeadora de Aprendizagem 6	
Tema	Composição e decomposição de números com o uso do material dourado
Nexo conceitual	Composição e Decomposição, Agrupamento e Valor Posicional
Enunciado da SDA	• Jogo com Material Dourado
Recursos necessários	➤ Material Dourado. ➤ Materiais de registro.

A Situação Desencadeadora de Aprendizagem 6 aborda o tema: "Composição e decomposição de números com o uso do material dourado", mobilizando os nexos conceituais de Composição e Decomposição, Agrupamento e Valor posicional.

O professor apresenta o material dourado (cubinhos de unidade, barras de dezena e placas de centena) e questiona os alunos: "O que vocês observam de diferente entre essas peças?", "Como podemos representar diferentes números com elas?". Em seguida, propõe o desafio: "Vamos representar o número 326 usando o material dourado. Quantas centenas, dezenas e unidades são necessárias?" Depois de montarem, o professor questiona: "E se quisermos representar esse mesmo número de outra forma, sem usar placas de centena?"

Os alunos experimentam diferentes formas de decompor o número, por exemplo: $263 = 200 + 60 + 3$, ou 1 centena + 16 dezenas + 3 unidades. O professor incentiva a exploração: "O que muda e o que continua igual quando trocamos as peças?". Proponha que os alunos representem diferentes números no jogo com o material dourado, em duplas ou grupos, compondo e decompondo as quantidades em diversas formas possíveis. Peça que registrem pelo menos duas maneiras de decompor cada número, justificando suas escolhas.

Números Sugeridos e exemplo de decomposição esperada: 1) $36 \rightarrow 30 + 6$ / $20 + 16$ 2) $58 \rightarrow 50 + 8$ / $40 + 18$ 3) $104 \rightarrow 100 + 4$ / $90 + 14$ 4) $127 \rightarrow 100 + 20 + 7$ / $120 + 7$ 5) $235 \rightarrow 200 + 30 + 5$ / $100 + 130 + 5$ 6) $308 \rightarrow 300 + 8$ / $200 + 108$ 7) $412 \rightarrow 400 + 10 + 2$ / $300 + 112$ 8) $526 \rightarrow 500 + 20 + 6$ / $400 + 120 + 6$ 9) $673 \rightarrow 600 + 70 + 3$ / $500 + 170 + 3$ 10) $804 \rightarrow 800 + 4$ / $700 + 104$. Por fim, os alunos comparam suas estratégias com as da turma, por meio da mediação do professor.



Espera-se que os alunos compreendam que um mesmo número pode ser composto e decomposto de diferentes formas equivalentes, reconhecendo que a troca entre unidades, dezenas e centenas mantém o valor total da quantidade. Desenvolvam a compreensão do valor posicional dos algarismos e da estrutura do sistema de numeração decimal, consolidando as ideias de agrupamento, base dez e relações de equivalência entre as ordens.

Sugere-se que a situação seja desenvolvida em duas aulas de aproximadamente 50 minutos.

Situação Desencadeadora de Aprendizagem 7	
Tema	Jogo Encontre a Equivalência: reconhecendo relações entre diferentes representações de quantidade
Nexo conceitual	Sentido Numérico e Equivalência
Enunciado da SDA	• Jogo Encontre a Equivalência.
Recursos necessários	➤ Jogo Encontre a Equivalência (em anexo).

A Situação Desencadeadora de Aprendizagem 7 tem como tema: “Jogo Encontre a Equivalência: reconhecendo relações entre diferentes representações de quantidade” e mobiliza os nexos conceituais de Sentido Numérico e Equivalência.

O professor inicia a aula com uma conversa sobre como as mesmas quantidades podem ser representadas de formas diferentes, perguntando: “Vocês sabem o que é uma dúzia? E meia dúzia? Uma hora tem o mesmo valor que quantos minutos?” Em seguida, apresenta o Jogo “Encontre a Equivalência”, composto por cartas com pares que representam quantidades equivalentes (como 1 dúzia ↔ 12 unidades, $\frac{1}{2}$ ↔ 0,5, 1 real ↔ 100 centavos, 1 metro ↔ 100 centímetros etc.). Os alunos, organizados em grupos, viram as cartas e tentam encontrar os pares de equivalência corretos, justificando oralmente cada escolha. O professor intervém com perguntas como: “Por que essas duas cartas formam um par?”, “O que significa dizer que são equivalentes?”, “Como vocês perceberam essa relação?” Após o jogo, realiza-se uma discussão coletiva comparando os tipos de equivalência identificadas (numérica, monetária, de medida e de tempo) e como elas aparecem no cotidiano.



Espera-se que os alunos compreendam que um mesmo valor ou quantidade pode ser representado de diferentes maneiras (números, frações, unidades de medida, valores monetários, tempo etc.). Desenvolvam o sentido numérico, a compreensão das relações de equivalência e proporcionalidade, e a capacidade de comparar e relacionar diferentes representações de um mesmo conceito numérico. Levar o aluno a realizar julgamentos sobre situações matemáticas diversas, sem que seja necessário realizar cálculos ou realizar procedimentos algorítmicos.

Sugere-se que a situação seja desenvolvida em uma aula de aproximadamente 50 minutos.

Situação Desencadeadora de Aprendizagem 8	
Tema	Sequência dos alunos por altura: estimativa, ordenação e comparação de medidas
Nexo conceitual	Ordenação, Quantidade e Qualidade
Enunciado da SDA	• Formação de uma fila do aluno menor para o maior, utilizando suas estimativas.
Recursos necessários	➤ Fita métrica.

A Situação Desencadeadora de Aprendizagem 8 tem o tema: "Sequência dos alunos por altura: estimativa, ordenação e comparação de medidas" e os nexos conceituais mobilizados são: Ordenação, Quantidade e Qualidade.

O professor inicia a situação propondo uma conversa sobre alturas e tamanhos: "Quem vocês acham que é o mais alto da turma? E o mais baixo? Como podemos descobrir isso?". Em seguida, pede que os alunos estimem a própria altura comparando com a do professor, que servirá como referência: "Vocês acham que têm mais ou menos altura do que eu?". O professor anota as estimativas no quadro, incentivando que justifiquem suas hipóteses com base em observações e comparações visuais.



Depois, os alunos são convidados a formar uma fila do menor para o maior, utilizando suas estimativas e, em seguida, confirmam a sequência com a medição real (podendo usar uma fita métrica ou régua grande). O professor registra os valores e propõe a ordenação numérica das alturas, por meio de comparações entre $>$, $<$ e $=$, questionando: "Quem é mais alto que quem?", "Quem tem a mesma altura?", "Como sabemos que a ordem está correta?".

Por fim, promove-se uma discussão coletiva sobre as estratégias usadas para estimar e ordenar, relacionando-as à sequência numérica e ao pensamento lógico-relacional.

A intencionalidade pedagógica é que os alunos desenvolvam a capacidade de fazer estimativas, comparar medidas e ordenar quantidades, compreendendo a relação entre maior, menor e igual. Compreendam que a ordenação é uma forma de organizar elementos com base em uma grandeza (altura), e que essa estrutura relacional também está presente na sequência numérica, fortalecendo o sentido numérico e o raciocínio lógico.

Sugere-se que a situação seja desenvolvida em uma aula de aproximadamente 50 minutos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS



A partir da compreensão geral do conceito, espera-se que os alunos consigam resolver particularidades e façam parte do processo de aprendizagem, para que o conhecimento adquirido seja sólido. Espera-se que o aluno consiga perceber e relacionar a aplicação prática do desenvolvimento do pensamento teórico acerca do conceito de número.

Ressalta-se a necessidade de haver coerência entre a teoria e a prática docente para que se estimule a autonomia intelectual dos alunos nas situações desencadeadoras de aprendizagem e o movimento do pensamento dos sujeitos no processo de apropriação do conhecimento, através de propostas nas quais o aluno possa revelar suas possibilidades de desenvolvimento.

A Unidade Didática evidencia que o desenvolvimento do conceito de número pode ser potencializado quando o ensino vale-se de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem, que de forma orientada, visam a compreensão do processo de ensino aprendizagem, promovendo a construção de significados. Nessa direção, o ensino de matemática deixa de ser mera transmissão de técnicas e passa a constituir prática formativa, orientada para a apropriação consciente de conhecimentos historicamente produzidos.

4. ANEXOS



SDA - 2 - TEXTO: Números no meu dia

Hoje é dia ____ / ____ / ____ (data).

Eu acordei às  ____ horas da manhã.

No café da manhã, bebi  ____ copos de leite.

Na escola, encontrei  ____ colegas na sala de aula.

A professora distribuiu  ____ lápis para cada aluno.

No recreio, brinquei com  ____ colegas e joguei bola por
 ____ minutos.

O primeiro colega com quem falei foi ____.

O segundo colega com quem brinquei foi ____.

No caminho de volta para casa, contei  ____ árvores e
observei  ____ pássaros no quintal.

Para o lanche da tarde, comi  ____ frutas e bebi
 ____ copos de suco.

Antes de dormir, li  ____ páginas do meu livro favorito e
apaguei a luz às  ____ horas.

SDA - 3 - LIVRO: O valor de cada um

LINK DO LIVRO:

[https://drive.google.com/file/d/1WdUSEEOrcu98qjicXPq9GkOca-xpjR8V/
view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1WdUSEEOrcu98qjicXPq9GkOca-xpjR8V/view?usp=sharing)



SDA - 5 - Jogo Nunca Dez

Tabela de Controle – Jogo Nunca Dez

[illegible]



SDA - 7 - Jogo Encontre a Equivalência

 Jogo de Cartões – Encontre a Equivalência!

OBJETIVO DO JOGO

Relacionar corretamente expressões que representam a mesma quantidade, medida, valor ou conceito no cotidiano, desenvolvendo o raciocínio lógico e o conhecimento sobre equivalências.

NÚMERO DE JOGADORES

2

COMO JOGAR

Misture todas as cartas de equivalência (pares de cartões com a expressão e sua correspondência) e coloque-as viradas para baixo sobre a mesa, organizadas em linhas e colunas.

1. O jogador da vez vira duas cartas.
2. Se as cartas formarem uma equivalência correta (ex.: “1 litro  ” e “1000 mililitros  ”), o jogador guarda o par e joga novamente.
3. Se as cartas não corresponderem, devem ser viradas novamente para baixo, e a vez passa para o próximo jogador.
4. O jogo continua até que todas as equivalências sejam encontradas.

 - O jogador que conseguir mais pares corretos ao final vence a partida.



 Jogo de Cartões – Encontre a Equivalência!

1 dúzia 🍎	12 unidades
meia dúzia 🥚	6 unidades
1 par 🧩	2 unidades
1 real 💰	100 centavos
2 moedas de R\$0,25	1 moeda de R\$0,50
4 moedas de R\$0,25	1 real
5 notas de R\$2 🇧🇷	1 nota de R\$10
1 hora ⌚	60 minutos



🎮 Jogo de Cartões – Encontre a Equivalência!

meia hora 🕒	30 minutos
1 mês 📅	30 dias
1 semana 📅	7 dias
1 metro 📏	100 centímetros
1 quilograma 🍌	1000 gramas
1 litro 🍷	1000 mililitros

5. SUGESTÕES DE LEITURA



IFRAH, Georges. *Os números: a história de uma grande invenção*. 11. ed. São Paulo: Globo, 2005.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de et al. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, 2010.

VYGOTSKI, Lev S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.