



**ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA – UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPEI**



**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO
EM ENSINO DE CIÊNCIAS**
MESTRADO PROFISSIONAL

CLEUMA FERREIRA ARTIMANDES MORAIS

**CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL DE
VYGOTSKY E DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE DAVIDOV,
PARA A ACESSIBILIDADE DO ENSINO DE MATEMÁTICA A
ESTUDANTES CEGOS**

Boa Vista - RR
2020

CLEUMA FERREIRA ARTIMANDES MORAIS

**CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL DE
VYGOTSKY E DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE DAVIDOV,
PARA A ACESSIBILIDADE DO ENSINO DE MATEMÁTICA A
ESTUDANTES CEGOS**

Dissertação e produto educacional, apresentados ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Linha de Pesquisa: Métodos Pedagógicos e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. DSc. Rossiter Ambrósio dos Santos.

Boa Vista - RR
2020

Copyright © 2020 by Cleuma Ferreira Artimandes Morais

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima – UERR
Coordenação do Sistema de Bibliotecas
Multiteca Central
Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F Bairro Canarinho
CEP: 69.306-530 Boa Vista - RR
Telefone: (95) 2121.0945
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M827c Morais, Cleuma Ferreira Artimandes.
Contribuições da teoria histórico-cultural de Vygotsky e do ensino desenvolvimental de Davidov, para a acessibilidade do ensino de matemática a estudantes cegos. / Cleuma Ferreira Artimandes Morais. – Boa Vista (RR) : UERR, 2020.
164 f. : il. Color 30 cm.

Dissertação e produto educacional apresentados ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, tendo como linha de pesquisa: Métodos Pedagógicos e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências sob a orientação do Prof. DSc. Rossiter Ambrósio dos Santos.

Inclui apêndices.

Inclui anexos.

Inclui produto (Produto Educacional).

1. Teoria Histórico-Cultural 2. Ensino Desenvolvimental
3. Educação Matemática 4. Deficiência Visual I. Santos, Rossiter Ambrósio dos (orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR
III. Título

UERR.Dis.Mes.Ens.Cie.2020.06

CDD – 371.911 (21. ed.)

FOLHA DE APROVAÇÃO

CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL DE VYGOTSKY E DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE DAVÍDOV, PARA A ACESSIBILIDADE DO ENSINO DE MATEMÁTICA A ESTUDANTES CEGOS

CLEUMA FERREIRA ARTIMANDES MORAIS

Dissertação e produto educacional, apresentados ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.
Linha de Pesquisa: Métodos Pedagógicos e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências.

A dissertação e o produto educacional do mestrando foram considerados:

Aprovados em: 11/09/2020

Banca Examinadora



Prof. Dr. Rossiter Ambrósio dos Santos
Universidade Estadual de Roraima - UERR
Orientador

Prof. Dr. Héctor José Garcia Mendonza
Universidade Estadual de Roraima - UERR
Membro Titular Interno



Prof. Dra. Nilra Jane Filgueira Bezerra
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima - IFRR
Membro Titular Externo



Prof. Dra. Énia Maria Ferst
Universidade Estadual de Roraima - UERR
Membro Suplente Interno

Boa Vista – RR
2020

A **Deus**, pela dádiva de viver com saúde, alegria, motivação, paz, amor e prosperidade.

Ao meu esposo **Clodonilson Moraes** e aos meus filhos **Mariah Clara e Enzo Benício**, pelo apoio, inspiração, amor verdadeiro, companheirismo e incentivo.

AGRADECIMENTOS

À **UERR**, por ofertar e viabilizar a formação de Mestres em Ensino de Ciências, tão importantes e necessários para o Estado de Roraima;

Ao **Prof. Dr. Rossiter Ambrósio dos Santos**, pelo companheirismo, paciência, orientações e todo apoio concedido durante a realização das atividades dessa pesquisa;

Ao **Prof. Dr. Héctor José Garcia Mendonza**, por todas as contribuições, palavras de incentivo e motivação, que me fizeram seguir em frente e me encorajaram a não desistir dos meus objetivos;

À **Prof. Dra. Nilra Jane Figueira Bezerra**, por aceitar o convite para compor a banca examinadora desta pesquisa, por fazer parte da minha história acadêmica e ser minha referência de educadora matemática;

À **Prof. Dra. Enia Maria Ferst**, por aceitar o convite para compor a banca examinadora desta pesquisa, pelo carinho, atenção e por todas as suas valiosas contribuições, durante a minha formação;

Aos meus colegas de curso, especialmente, à **Neide Tiburtino e Gilmar Souza**, pela amizade sincera, companheirismo, estudos e produções compartilhadas;

Aos **profissionais do CAP-DV/RR** que, com muita seriedade e boa vontade, se disponibilizaram a contribuir com a realização desta pesquisa;

Aos **gestores, professores e demais profissionais** do Colégio Militarizado Wanda David Aguiar, que me receberam com tanto carinho, atenção e respeito, durante todo o período em que estive realizando esta pesquisa;

A **aluna participante e seus responsáveis**, muito obrigada pela confiança e apoio concedidos, imprescindíveis para a obtenção de resultados tão importantes para a Educação Matemática do Estado de Roraima;

Aos **meus pais**, por todo amor, oração, carinho, atenção e apoio concedidos;

A minha **avó materna Teresinha**, pelas palavras de confiança e pelas orações realizadas em prol dessa formação e da minha vida;

Ao meu **esposo e filhos**, tão amados e especiais, pela compreensão nos vários momentos de ausência;

Aos meus **compadres Marlene Moraes e Zé Barros**, e a minha **sogra Socorro Moraes**, pelas palavras de otimismo, confiança e apoio emocional.

RESUMO

A teoria histórico-cultural, também referenciada como sociointeracionista, defende que o desenvolvimento cognitivo não ocorre independente do seu contexto social, histórico e cultural. Está diretamente vinculado às relações sociais e não aos fatores biológicos. Para Vygotsky, há dois níveis de desenvolvimento: um real e outro potencial, que são mediados por uma zona, a qual chamou de desenvolvimento proximal. Entretanto, não ficam claros os níveis de compreensão ou parâmetros sistemáticos, que possam definir como ocorre a aprendizagem na Zona de Desenvolvimento Proximal. O Ensino Desenvolvimental, por sua vez, tem como base o conteúdo, sendo a partir deste que deve ocorrer a organização e definição de métodos de ensino, com vista à formação do pensamento teórico-científico. Com base nestes pressupostos teóricos, esta pesquisa voltou-se às dificuldades e necessidades de aprendizagem matemática de estudantes cegos. O objetivo geral consistiu em analisar as contribuições da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e do Ensino Desenvolvimental de Davíдов, para a acessibilidade do ensino e aprendizagem matemática a estudantes cegos, de forma potencializada. Trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso, com participação de uma estudante cega do 8º ano do Ensino Fundamental do Colégio Militarizado Wanda David Aguiar, município de Boa Vista, Roraima. Para coleta de dados, foram utilizados instrumentos de entrevista, observação, registros em diário de bordo, imagens, diagnóstico do ponto inicial da pesquisa, sequência didática e avaliação final da aprendizagem. A análise dos dados obtidos com a aplicação da sequência didática, foi realizada através de categorias estabelecidas, a partir dos princípios do Ensino Desenvolvimental: análise do conteúdo; elaboração do núcleo conceitual; resgate de habilidades gerais e específicas; construção de rede de conceitos básicos, que dão suporte ao núcleo conceitual; formulação de tarefas; e avaliação. Como resultados, são apresentadas evidências de que a aplicação da sequência didática, produto desta pesquisa, fundamentada na Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e no Ensino Desenvolvimental de Davíдов, contribuiu para a acessibilidade do ensino de adição e subtração de números naturais à estudante cega participante. Após a intervenção, observou-se um avanço de 62% no seu desempenho, em relação à Zona de Desenvolvimento Real. A história da contagem dos números, com suporte de materiais manipuláveis adaptados e softwares de pesquisa, possibilitou à estudante cega participante o acesso a uma metodologia de ensino diferenciada, que mudou sua rotina na escola, promovendo mudanças na sua forma de se perceber como parte do ambiente escolar e, portanto, como aluna capaz de aprender.

Palavras-Chave: Teoria Histórico-Cultural. Ensino Desenvolvimental. Educação Matemática. Deficiência Visual.

ABSTRACT

Historical-cultural theory, also referred to as socio-interactionist, argues that cognitive development does not occur regardless of its social, historical and cultural context. It is directly linked to social relations and not to biological factors. For Vygotsky, there are two levels of development: a real and a potential one, which are mediated by a zone, which he called proximal development. However, the levels of understanding or systematic parameters that define how learning occurs in the Proximal Development Zone are not clear. Developmental Teaching, on the other hand, is based on content, based on which the organization and definition of teaching methods must take place, with a view to the formation of theoretical-scientific thinking. Based on these theoretical assumptions, this research focused on the mathematical learning difficulties and needs of blind students. The general objective was to analyze the contributions of Vygotsky's Historical-Cultural Theory and Davidov's Developmental Teaching, to the accessibility of mathematical teaching and learning to blind students, in a potentiated way. This is a research with a qualitative approach, such as a case study, with the participation of a blind student from the 8th year of elementary school at Colégio Militarizado Wanda David Aguiar, municipality of Boa Vista, Roraima. For data collection, instruments of interview, observation, logbook records, images, diagnosis of the starting point of the research, didactic sequence and final assessment of learning were used. The analysis of the data obtained with the application of the didactic sequence, was carried out through established categories, based on the principles of Developmental Teaching: content analysis; elaboration of the conceptual nucleus; rescue of general and specific skills; construction of a network of basic concepts, which support the conceptual core; task formulation; and evaluation. As a result, evidence is presented that the application of the didactic sequence, the product of this research, based on Vygotsky's Historical-Cultural Theory and Davidov's Developmental Teaching, contributed to the accessibility of the teaching of addition and subtraction of natural numbers to the participating blind student. After the intervention, there was an increase of 62% in its performance, in relation to the Real Development Zone. The history of counting numbers, with the support of adapted manipulable materials and research software, enabled the blind student participating to access a differentiated teaching methodology, which changed her routine at school, promoting changes in her way of perceiving herself as part of school environment and, therefore, as a student capable of learning.

Keywords: Historical-Cultural Theory. Developmental Teaching. Mathematical Education. Visual impairment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cella usada para escrita em braile.....	33
Figura 2 - Reglete, punção, prancheta e papel.....	34
Figura 3 - Alfabeto em braile.....	35
Figura 4 - Números e sinais em braile.....	35
Figura 5 - Mapa das relações no ambiente de aprendizagem.....	49
Figura 6 - Mapa da Ação Docente no Intervalo Mediador.....	51
Figura 7 - Entrevista com a aluna participante.....	87
Figura 8 - Observação da aluna em sala de aula.....	96
Figura 9 - Posicionamento da aluna em sala de aula.....	97
Figura 10 - Aplicação do instrumento diagnóstico.....	101
Figura 11 - Disponibilização de material dourado.....	102
Figura 12 - Manuseio das peças do material dourado.....	103
Figura 13 - 1ª aula.....	108
Figura 14 - 2ª aula.....	110
Figura 15 - Materiais representativos da contagem dos povos primitivos.....	111
Figura 16 - Material em relevo com escrita braile dos números de 0 a 9.....	113
Figura 17 - Material representando o Sistema de numeração egípcio.....	114
Figura 18 - 3ª aula.....	115
Figura 19 - Utilização de legos na 4ª aula.....	117
Figura 20 - Desenvolvendo o significado de juntar com legos.....	118
Figura 21 - Resolvendo tarefas com legos na 5ª aula.....	119
Figura 22 - Realização de tarefas com legos.....	120
Figura 23 - Resolvendo tarefas com significados de juntar.....	121
Figura 24 - Print da tela do site “história do mundo”.....	124
Figura 25 - Explorando o Sistema de numeração maia na 6ª aula.....	125

Figura 26 - Vídeo sobre o Sistema de numeração maia.....	126
Figura 27 - Material em relevo do Sistema de numeração Maia.....	128
Figura 28 - Orientação quanto ao uso do material dourado.....	130
Figura 29 - Resolvendo tarefas com material dourado.....	132
Figura 30 - Resolvendo tarefas com material dourado.....	132
Figura 31 - Movimento da mão da aluna para representar um osso de calcanhar.....	135
Figura 32 - Simbologia do número 16 na escrita maia.....	135
Figura 33 - Simbologia do número 14 na escrita maia.....	136
Figura 34 - Representação do número 14 no Sistema de numeração maia.....	137

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição do Instrumento Diagnóstico.....	66
Quadro 2 - Preâmbulo da sequência didática proposta.....	68
Quadro 3 - Planejamento da 1ª aula.....	70
Quadro 4 - Planejamento da 2ª aula.....	71
Quadro 5 - Planejamento da 3ª aula.....	72
Quadro 6 - Planejamento da 4ª aula.....	74
Quadro 7 - Planejamento da 5ª aula.....	75
Quadro 8 - Planejamento da 6ª aula.....	76
Quadro 9 - Planejamento da 7ª aula.....	78
Quadro 10 - Planejamento da 8ª aula.....	79
Quadro 11 - Planejamento da aplicação de avaliação da aprendizagem.....	80
Quadro 12 - Categorias de Análises.....	82
Quadro 13 - Desempenho da aluna no diagnóstico da ZDR.....	104
Quadro 14 - Análise dos indicadores da ZDR.....	106
Quadro 15 - Análise dos indicadores da ZDP.....	139

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Legenda do ImedMap da pesquisa.....	54
------------	-------------------------------------	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - ImedMap da pesquisa.....	53
Gráfico 2 - Matrículas por série do CM Wanda David Aguiar em 2018.....	60
Gráfico 3 - Média do CM Wanda David Aguiar no ENEM 2018.....	60
Gráfico 4 - Rendimento comparativo da aluna por indicadores de análise...	140
Gráfico 5 - Rendimento comparativo da aluna no pré-teste x pós-teste.....	140

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAP-DV/RR	Centro de Apoio Pedagógico a Deficientes Visuais de Roraima
CEB	Câmara de Educação Básica
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CM	Colégio Militarizado
CNE	Conselho Nacional de Educação
IFRR	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima
IMEDMAP	Mapa da Ação Docente no Intervalo Mediador
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PIBICT	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
SEMPECIM	Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEA	Universidade do Estado do Amazonas
UERR	Universidade Estadual de Roraima
UFAC	Universidade Federal do Acre
ZDR	Zona de Desenvolvimento Real
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1 ASPECTOS LEGAIS DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL: REFLEXÕES SOBRE A BNCC E O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES CEGOS	19
1.1 A ESCOLA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA	19
1.2 COMPROMISSO DA BNCC COM O LETRAMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL	23
1.3 ENSINO DE MATEMÁTICA PARA CEGOS.....	28
1.3.1 Braille	31
2 TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL DE VYGOTSKY E O ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE DAVIDOV	36
2.1 JUSTIFICATIVA DO EMPENHO TEÓRICO.....	36
2.2 TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL DE VYGOTSKY.....	38
2.2.1 Mediação.....	40
2.2.2 Pensamento e Linguagem.....	41
2.2.3 Formação de Conceitos	41
2.2.4 Desenvolvimento e aprendizado	43
2.3 TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE DAVIDOV.....	44
2.4 MAPA DA AÇÃO DOCENTE NO INTERVALO MEDIADOR (IMEDMAP).....	48
3 CONFIGURAÇÃO E ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	53
3.1 CONTEXTO DA PESQUISA	54
3.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	57
3.3 CENÁRIO DA PESQUISA.....	59
3.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	61
3.4.1 Critérios de inclusão/exclusão dos participantes.....	61
3.4.2 Riscos e Benefícios	62
3.5 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	63
3.5.1 Primeira Etapa – Entrevistas e Observações	64
3.5.2 Segunda Etapa - Aplicação do Instrumento Diagnóstico.....	65

3.5.3 Terceira Etapa – Revisão da Sequência Didática	68
3.5.4 Quarta Etapa – Aplicação da Sequência Didática.....	68
3.5.5 Quinta Etapa – Aplicação da Avaliação da Aprendizagem.....	80
3.5.6 Sexta Etapa – Descrição e Análise dos Dados	82
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	85
4.1 DIAGNÓSTICO DA ZONA DE DESENVOLVIMENTO REAL DA ESTUDANTE PARTICIPANTE	85
4.1.1 Entrevista com a estudante cega	86
4.1.2 Entrevista com o professor de Matemática	88
4.1.3 Entrevista com a responsável pela biblioteca da escola	90
4.1.4 Observações	93
4.1.5 Instrumento diagnóstico	98
4.2 ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL: APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	106
4.3 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: UMA ANÁLISE DA ZONA DE DESENVOLVIMENTO POTENCIAL	133
CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
REFERÊNCIAS.....	143
APÊNDICES	147
ANEXOS	159

INTRODUÇÃO

Vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), da Universidade Estadual de Roraima (UERR) e contemplada pela linha de pesquisa: Métodos Pedagógicos e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências, a pesquisa se voltou às formas de atenção e efetivação do processo de ensino e aprendizagem matemática para estudantes cegos, especificamente nas escolas estaduais de Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil.

Motivada pelas práticas e experiências da pesquisadora, Licenciada em Matemática (2011-2015), pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, a pesquisa teve como foco o universo de estudantes cegos. Desde 2014, a pesquisadora tem realizado estudos e atividades de reforço escolar nessa área, que possibilitaram a verificação de insuficiência nos atendimentos aos estudantes com deficiência visual, especialmente, os cegos, impondo-lhes muitas barreiras para estudar e aprender Matemática.

Por outro lado, sabe-se que estes possuem capacidades de aprendizagens similares aos que possuem visão, todavia, percebendo o mundo de modos diferentes, utilizando-se de outros sentidos como tato, olfato, paladar e audição. Faltam metodologias diferenciadas para ensinar Matemática a estudantes cegos, que explorem esses sentidos e viabilizem o seu processo de aprendizagem (BRASIL, 2006).

Quando o projeto dessa pesquisa foi estruturado e qualificado, voltava-se ao ensino de polinômios por meio de problemas, como uma proposta para estudantes cegos, na perspectiva da inclusão e fundamentada na Teoria Histórico-Cultural. Todavia, a realidade escolar da estudante cega participante, apontou sérios problemas relacionados à sua aprendizagem matemática. Apesar de se encontrar regularmente matriculada no 8º ano do Ensino Fundamental, não havia sido devidamente letrada matematicamente, o que dificultava a sua participação nas aulas de matemática. Além desse fator, a aluna não utilizava a escrita braile e não era assistida por um professor auxiliar.

Diante das dificuldades, optou-se por estudar o caso. A pesquisa foi reestruturada, com definição de novos objetivos, buscando se adequar a realidade da estudante participante, sendo direcionada também aos professores de

Matemática, que ensinam para estudantes cegos. Do ponto de vista operacional do projeto, foi escolhido o objeto de conhecimento adição e subtração de números naturais, conteúdo de grande relevância na formação dos estudantes, constituindo-se em um marco no desenvolvimento do pensamento matemático, indo ao encontro ao preconizado recentemente na Base Nacional Comum Curricular - BNCC.

Na perspectiva teórica, fundamentou-se na Teoria Histórico-Cultural, na qual a pesquisadora buscou possíveis contribuições de Vygotsky e Davídov para a construção do produto desta pesquisa, cujo objetivo consistiu em propiciar ao professor de Matemática, ferramentas e condições necessárias para que este, enquanto mediador do processo de ensino e aprendizagem possa conduzir estudantes cegos ao desenvolvimento de habilidades necessárias para transformação de conhecimento real em potencial.

Desta forma, o problema de investigação desta pesquisa consistiu em analisar: de que forma uma sequência didática, fundamentada na Teoria Histórico-Cultural, a partir do Ensino Desenvolvimental, favorece a acessibilidade do ensino e aprendizagem de matemática para estudantes cegos do 8º ano do Ensino Fundamental? Em conformidade com a questão investigativa, o objetivo geral da pesquisa consiste em analisar as contribuições da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e do Ensino Desenvolvimental de Davídov, para a acessibilidade do ensino e aprendizagem de matemática a estudantes cegos, de forma potencializada.

Para atender o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos: 1) Verificar as possibilidades e condições da Teoria Histórico-Cultural aliada ao modelo de aprendizagem por Ensino Desenvolvimental de Davídov, de modo a subsidiar os fundamentos de uma proposta didática, que favoreça o acesso de estudantes cegos ao ensino de Matemática; 2) Examinar as habilidades previstas na BNCC para o ensino de adição e subtração, com vista a uma proposição de organização do ensino desses algoritmos para estudantes cegos; 3) Analisar as contribuições de uma sequência didática, como produto, capaz de possibilitar, com eficácia e potencialidade, o acesso de estudantes cegos ao ensino de Matemática, com enfoque no desenvolvimento de habilidades relacionadas ao algoritmo da soma e da subtração.

No aspecto metodológico, que envolve a coleta e análise de dados, adotou-se uma abordagem qualitativa, com procedimentos de investigação que

compreenderam técnicas de entrevista, observação direta, registros em diário de bordo, imagens, diagnóstico do ponto inicial da pesquisa e avaliação final da aprendizagem. Para organização das etapas da pesquisa, especialmente, da sequência didática proposta, foi realizada uma adaptação do Mapa da Ação Docente no Intervalo Mediador (ImedMap¹), decorrente das pesquisas do professor Dr. Rossiter Ambrósio dos Santos (orientador deste trabalho). Para verificação de indicadores de aproximação do saber real para o saber potencial, foram definidas categorias de análises, estabelecidas com base na Teoria do Ensino Desenvolvimental.

A pesquisa foi aplicada com uma estudante cega do 8º ano do ensino fundamental do Colégio Militarizado Wanda David Aguiar, na cidade de Boa Vista, Roraima, quando foi analisado o potencial da sequência didática proposta. O processo de ensino e aprendizagem matemática foi mediado pela pesquisadora. Seguindo nos aspectos metodológicos, o produto proposto nesta pesquisa consiste em uma Sequência Didática, à luz da teoria de Davídov e fundamentada na teoria Histórico-cultural, que pode contribuir com a acessibilidade do processo de ensino e aprendizagem matemática de estudantes cegos, visando o desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas ao algoritmo da soma e da subtração, de forma problematizada e acessível, utilizando como estratégia de ensino a história da contagem dos números e materiais adaptados.

Portanto, a dissertação encontra-se organizada sumariamente numa composição de quatro (04) capítulos. O primeiro discute aspectos legais da educação inclusiva no Brasil, com reflexões sobre a BNCC e o ensino de Matemática para estudantes cegos. O segundo apresenta a fundamentação teórica da pesquisa, a saber: Teoria Histórico-Cultural, dando ênfase à mediação, pensamento, linguagem, desenvolvimento e aprendizado; Teoria do Ensino Desenvolvimental de Davídov; e aspectos teóricos do Mapa da Ação Docente no Intervalo Mediador (ImedMap). No terceiro capítulo, detalha-se a configuração e aspectos metodológicos da pesquisa. O quarto, por sua vez, apresenta os resultados e discussões, seguido das considerações finais.

¹ Consiste em uma proposta de atenção à didática do ensino de Matemática, por meio da Resolução de Problemas. O ImedMap orienta a organização das ações para execução, análise e avaliação da aprendizagem dos alunos.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS LEGAIS DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL: REFLEXÕES SOBRE A BNCC E O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES CEGOS

Neste capítulo, realiza-se uma breve apresentação dos principais aspectos legais da Escola no Contexto da Educação Inclusiva, apontando os reflexos da Constituição Federal de 1988, seguida da garantia de Educação Especial, Declaração de Salamanca, Política Nacional de Educação Especial, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva e, mais recentemente, da Base Nacional Comum Curricular, com enfoque no compromisso assumido com o Letramento Matemático no Ensino Fundamental. Realiza-se também uma revisão da literatura sobre o ensino de Matemática para estudantes cegos, com apresentação dos principais aspectos do sistema braile.

1.1 A ESCOLA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A Constituição Federal de 1988 marcou a história da educação brasileira, assegurando a educação como direito a todos os cidadãos, sendo um dever do Estado e da família, buscando o desenvolvimento pleno dos indivíduos, bem como sua preparação para o exercício da cidadania e mercado de trabalho. Determinou ainda, que o ensino deveria possibilitar a “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola”, além de impulsionar a formulação de novos instrumentos legais com vistas à melhoria do ensino no país (BRASIL, 1988, art.206).

Prevendo a inclusão de portadores de deficiências no sistema educacional brasileiro, em 1989, entrou em vigor a Lei nº 7.853, determinando que a inserção destes alunos ocorresse em todas as etapas da educação e instituições de ensino, sejam elas públicas, privadas ou especiais. Em seu artigo 8º, inciso I, ficou estabelecido ser crime “recusar, cobrar valores adicionais, suspender, procrastinar, cancelar ou fazer cessar inscrição de aluno em estabelecimento de ensino de qualquer curso ou grau, público ou privado, em razão de sua deficiência”. A referida

lei garantiu ainda Educação Especial, obrigatória e gratuita em estabelecimentos públicos de ensino, possibilitando aos alunos com deficiências os mesmos benefícios disponibilizados aos demais (BRASIL, 1989).

Em 1994, representantes de 88 governos e 25 organizações internacionais, se reuniram em Salamanca, Espanha, onde discutiram a temática e assinaram um acordo denominado “Declaração de Salamanca”. O texto recomendou que os países adotassem o princípio de educação inclusiva em forma de lei ou de política, de forma que todos os alunos fossem matriculados em escolas regulares, mesmo com suas diferenças e deficiências, sempre que possível, respeitando-se o ritmo de aprendizagem e cumprindo todas as etapas contempladas no processo educacional (BRASIL, 1994).

Ainda no ano de 1994, foi publicada a Política Nacional de Educação Especial, com um caráter de retrocesso na luta por uma educação para todos, uma vez que as orientações básicas giraram em torno do processo de “integração instrucional”, o qual condicionou o acesso às classes comuns do ensino regular, estudantes com necessidades especiais que “(...) possuem condições de acompanhar e desenvolver as atividades curriculares programadas do ensino comum, no mesmo ritmo que os alunos ditos normais” (BRASIL, 1994, p.19).

Em 1996, o Brasil sancionou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), assegurando aos alunos com necessidades especiais, professores especializados e recursos educativos no ensino regular, permitindo a inserção dos mesmos em classes comuns (BRASIL, 1996).

Em 2001, a Resolução CNE/CEB nº 2/2001, instituiu as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, determinado que todos os alunos fossem matriculados pelos sistemas de ensino. Às escolas deveriam, então, se organizar e estar preparadas para o atendimento dos alunos com necessidades especiais.

Outro marco legal importante sobre a Educação Inclusiva, especialmente, sobre a educação de cegos, foi a publicação da Portaria nº 2.678/2002 do Ministério da Educação - MEC, que contribuiu expressivamente para a difusão do ensino e uso do sistema Braille, em todas as modalidades de ensino.

O Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, lançado em 2007, cuidou de outro aspecto muito importante para as pessoas com deficiências, que é a questão da acessibilidade dos prédios escolares, bem como a formação adequada de professores para a educação especial e a implantação de salas de recursos multifuncionais.

A inclusão passou, então, a ser um tema amplamente discutido e apontado como mecanismo para assegurar os direitos de todas as pessoas, considerando as diversidades existentes na sociedade, diferentemente do que preconizava a integração, que consistia apenas em:

[...] preparar os alunos para serem colocados nas escolas regulares, o que implica um conceito de prontidão para transferir o aluno da escola especial para a escola regular. O aluno deve adaptar-se à escola, e não necessariamente uma perspectiva de que a escola mudará para acomodar uma diversidade cada vez maior de alunos (MITTLER, 2003, p. 34).

O ato de incluir vai além dos procedimentos de inserção de pessoas com deficiências ou limitações em determinados lugares e contextos. É muito mais que promover interação com pessoas “ditas normais”. É garantir-lhes também autonomia para agir, pensar, resolver situações que lhes são propostas e refletir sobre suas conclusões. Segundo Mittler (2003, p. 236),

A inclusão diz respeito a todos os alunos, e não somente a alguns. Ela envolve uma mudança de cultura e de organização da escola para assegurar acesso e participação para todos os alunos que a frequentam regularmente e para aqueles que agora estão em serviço segregado, mas que podem retornar à escola em algum momento no futuro. A inclusão não é a colocação de cada criança individual nas escolas, mas é criar um ambiente onde todos possam desfrutar o acesso e o sucesso no currículo e tornarem-se membros totais da comunidade escolar local, sendo, desse modo, valorizados.

Neste sentido, em 2008, foi publicada a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, voltada fundamentalmente para o processo de inclusão escolar. Em meio às discussões da educação inclusiva, surgiu também o conceito de escola inclusiva que se configura como uma instituição de ensino regular em que todos os alunos podem e devem ser matriculados sem distinção, assumindo além da responsabilidade de trabalhar o conhecimento

universal, a missão de priorizar a utilização e/ou elaboração de procedimentos que observam as particularidades de aprendizado dos seus alunos (CARNEIRO, 2008).

Seguindo na perspectiva de uma escola mais justa e inclusiva, no dia 20 de dezembro de 2017, foi homologado pelo Ministro da Educação José Mendonça Filho, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, explicitando os direitos de aprendizagem essenciais e indispensáveis, de todos os alunos, sendo considerada fundamental para redução das desigualdades na educação no país. A BNCC,

Reconhece, assim, que a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva. Significa, ainda, assumir uma visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto – considerando-os como sujeitos de aprendizagem – e promover uma educação voltada ao seu acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades. Além disso, a escola, como espaço de aprendizagem e de democracia inclusiva, deve se fortalecer na prática coercitiva de não discriminação, não preconceito e respeito às diferenças e diversidades (BRASIL, 2017, p. 14).

O documento, ao assumir seu compromisso com a educação integral, define a linhas gerais o que os alunos devem aprender a cada ano, sejam eles de escolas públicas ou privadas. Passou a ser referência nacional obrigatória para as escolas desenvolverem seus projetos pedagógicos, elaborando ou adequando seus currículos a nova proposta de educação, na expectativa de que,

[...] ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação. Assim, para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental. Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento (BRASIL, 2017, p. 8).

De acordo com a BNCC, ao longo da Educação Básica, deve ser assegurado aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais. O Ensino Fundamental passa a ser organizado em cinco áreas do conhecimento (Linguagens,

Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso), favorecendo a comunicação entre os componentes curriculares. Cada área do conhecimento, por sua vez, estabelece competências específicas, explicitando como as dez competências gerais são contempladas nessas áreas (BRASIL, 2017).

Somente assim, todos os alunos poderão concorrer entre si de forma mais justa. Para que isso ocorra, são necessárias mudanças tanto no currículo, como na forma como vem sendo executado o processo de ensino e aprendizagem. A atenção deve ser redobrada ao considerar os alunos com necessidades educacionais especiais em salas de aula, especialmente, no contexto de disciplinas que requerem o desenvolvimento de habilidades para compreensão de conhecimentos abstratos, como exemplo, a Matemática.

1.2 COMPROMISSO DA BNCC COM O LETRAMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL

Segundo a BNCC, especificamente no que se refere à Matemática, o Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, que foi definido como as competências e habilidades de “raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente”, favorecendo o estabelecimento de conjecturas, formulação e resolução de problemas, em vários contextos (BRASIL, 2017, p. 264).

Isso porque, a Matemática é uma área de conhecimento que tem sua história marcada pela própria evolução do homem, sendo influenciada e determinada por condições da nossa sociedade (econômicas, culturais e sociais). Sob este aspecto, Mendes (2007. p. 23) entende que,

[...] a pluralidade do numeramento se manifesta pela diversidade de práticas sociais existentes em torno das noções de quantificação, mediação, ordenação e classificação em contextos específicos, em que os diversos usos dessas noções estão estritamente ligados a valores socioculturais que permeiam essas práticas [...].

Segundo a BNCC, é a partir do letramento matemático, que os alunos conseguirão perceber, reconhecer e entender que os “conhecimentos matemáticos

são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico”, estimulando a investigação, com um ensino mais prazeroso (BRASIL, 2017, p. 264).

A BNCC apresenta de maneira articulada com as competências gerais, as competências específicas do componente curricular de Matemática, sendo elas:

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas,

além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

A área de Matemática no Ensino Fundamental passou a ser organizada em cinco unidades temáticas (Números; Álgebra; Geometria; Grandezas e Medidas; Probabilidade e Estatística), que norteiam o processo de ensino a partir de habilidades a serem desenvolvidas ao longo deste segmento, com níveis de complexidade diferentes, de acordo com o ano de escolarização.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, especialmente, no que se refere à unidade **números**, espera-se que os alunos desenvolvam habilidades de “resolver problemas com números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, envolvendo diferentes significados das operações”, com argumentação e justificativas quanto aos procedimentos utilizados, de modo que avaliem os resultados encontrados (BRASIL, 2017, p. 267).

A busca pelo desenvolvimento de habilidades relacionadas ao algoritmo da soma e subtração de números naturais é um dos objetivos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com menos complexidade no 1º ano e avanços gradativos com o processo de aprendizagem, conforme observado nas seguintes habilidades, definidas na BNCC (BRASIL, 2017):

(EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos (p. 277);

(EF01MA03) Estimar e comparar quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a

um, dois a dois) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade” (p. 277);

(EF01MA04) Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros (p. 277);

(EF01MA06) Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas (p. 277);

(EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais (p. 277);

(EF02MA03) Comparar quantidades de objetos de dois conjuntos, por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois, entre outros), para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”, indicando, quando for o caso, quantos a mais e quantos a menos (p. 281);

(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito (p.281);

(EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais ou convencionais (p. 281);

(EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais (p. 285);

(EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental (p. 285);

(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado (p. 289).

Para exploração e desenvolvimento destas habilidades, a BNCC sugere que o ensino deve partir de vivências das crianças com “números, formas e espaço, e também as experiências desenvolvidas na Educação Infantil, para iniciar uma sistematização dessas noções”. Espera-se que além de desenvolver habilidades relacionadas às “quatro operações”, os alunos sejam capazes de realizar cálculos mentais, utilizar calculadoras e procedimentos de estimativas, identificando quando é pertinente ou não a utilização de uma dessas estratégias matemáticas (BRASIL, 2017, p. 274).

Os alunos deverão também desenvolver habilidades relacionadas “à leitura, escrita e ordenação de números naturais e números racionais por meio da identificação e compreensão de características do sistema de numeração decimal,

sobretudo o valor posicional dos algarismos” (BRASIL, 2017, p. 267). A abordagem do sistema de numeração decimal se faz presente desde o 2º ano do Ensino Fundamental, em várias habilidades definidas na BNCC (BRASIL, 2017), dentre elas, destacam-se:

(EF01MA07) Compor e decompor número de até duas ordens, por meio de diferentes adições, com o suporte de material manipulável, contribuindo para a compreensão de características do sistema de numeração decimal e o desenvolvimento de estratégias de cálculo (p.277);

(EF02MA01) Comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e função do zero) (p. 281);

(EF03MA02) Identificar características do sistema de numeração decimal, utilizando a composição e a decomposição de número natural de até quatro ordens (p. 285);

(EF04MA02) Mostrar, por decomposição e composição, que todo número natural pode ser escrito por meio de adições e multiplicações por potências de dez, para compreender o sistema de numeração decimal e desenvolver estratégias de cálculo (p. 289);

(EF05MA01) Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal (p. 293);

(EF05MA02) Ler, escrever e ordenar números racionais na forma decimal com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando, como recursos, a composição e decomposição e a reta numérica (p. 293);

(EF06MA02) Reconhecer o sistema de numeração decimal, como o que prevaleceu no mundo ocidental, e destacar semelhanças e diferenças com outros sistemas, de modo a sistematizar suas principais características (base, valor posicional e função do zero), utilizando, inclusive, a composição e decomposição de números naturais e números racionais em sua representação decimal (p. 299).

Ainda sobre a unidade temática **números**, de acordo com a BNCC, nos anos finais do Ensino Fundamental, espera-se que os alunos tenham desenvolvido as habilidades definidas nos anos iniciais, favorecendo o desenvolvimento de outras habilidades, na expectativa de que, nesta nova etapa do processo de ensino,

[...] os alunos resolvam problemas com números naturais, inteiros e racionais, envolvendo as operações fundamentais, com seus diferentes significados, e utilizando estratégias diversas, com compreensão dos processos neles envolvidos. Para que aprofundem a noção de número, é importante colocá-los diante de problemas, sobretudo os geométricos, nos quais os números racionais não são suficientes para resolvê-los, de modo que eles reconheçam a necessidade de outros números: os irracionais. Os alunos devem dominar também o cálculo de porcentagem, porcentagem de porcentagem, juros, descontos e acréscimos, incluindo o uso de tecnologias digitais. No tocante a esse tema, espera-se que saibam reconhecer, comparar e ordenar números reais, com apoio da relação desses números

com pontos na reta numérica. Cabe ainda destacar que o desenvolvimento do pensamento numérico não se completa, evidentemente, apenas com objetos de estudos descritos na unidade Números. Esse pensamento é ampliado e aprofundado quando se discutem situações que envolvem conteúdos das demais unidades temáticas: Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística (BRASIL, 2017, p. 267).

A BNCC propõe ainda que o estudo dessa unidade temática explore noções básicas de economia e finanças, com potencial de ser trabalhada em conjunto com a História, contribuindo também para uma formação que valoriza o desenvolvimento de competências pessoais e sociais, preocupando-se com o aluno na sua integralidade (BRASIL, 2017).

1.3 ENSINO DE MATEMÁTICA PARA CEGOS

A BNCC considera que os conhecimentos matemáticos são necessários “para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (BRASIL, 2017, p. 263). Entretanto, deve-se levar em consideração e refletir sobre os caminhos que serão seguidos, para que essas orientações cheguem também aos alunos com necessidades educacionais especiais. É preciso considerar, por exemplo, as particularidades, limitações e potencialidades de estudantes cegos, de modo que seja possível utilizar uma didática de ensino que contemple esses estudantes.

Por análise crítica verifica-se que, o ensino de Matemática há muito tempo vem sendo apresentado como algo complexo de ser ensinado e aprendido, por ser rotulada como uma ciência muito abstrata. Entretanto, é preciso considerar a Matemática como uma ciência viva, muito importante para a humanidade e possível de ser ensinada a todos os alunos da Educação Básica, conforme definido na BNCC, inclusive para alunos com deficiência visual, podendo constituir-se como meio de inclusão.

Vygotsky, em seus estudos sobre a educação de pessoas com deficiências, defende que “a educação da criança cega deve ser organizada como a educação da criança capaz de um desenvolvimento normal”, considerando que a cegueira não pode ser definida como fator impeditivo para o desenvolvimento cognitivo, educacional e social de crianças cegas (VYGOTSKY, 1997, p. 112). Em suas

palavras, afirma que,

A criança cega e surda pode ter o mesmo desenvolvimento que a sem deficiência, mas para a criança com deficiência alcançar ela necessita de diferente modo, de um caminho diferente, com outros meios e para o professor é importante conhecer a particularidade do caminho que deve conduzir a criança (VYGOTSKI, 1997, p. 17).

Para Martins et. al. (2010), o professor pode inclusive explicar da mesma forma, entretanto, deve priorizar explicações descritivas e concretas, possibilitando aos alunos cegos à manipulação de materiais e objetos que façam parte da sua realidade, facilitando deste modo tanto a compreensão dos conteúdos estudados como a participação desses alunos nas aulas. A autora acrescenta ainda que, o fato de a maioria dos alunos cegos terem dificuldades em aprender conteúdos, a exemplo os relacionados à Matemática, não está relacionado propriamente aos conteúdos e sim aos meios que existem no atual sistema educacional para ensiná-los.

Vygotsky, em sua época, já analisava essa situação, realizando efetivas críticas em relação às formas de segregação social e o ensino impostos a essas pessoas, deixando significativas contribuições sobre o processo de desenvolvimento cognitivo das pessoas com deficiências intelectual, auditiva e visual. Especialmente, em relação à deficiência visual, segundo Nuernberg (2008, p. 311),

Ao revisar as perspectivas teóricas de seu tempo sobre o desenvolvimento e educação de cegos, Vigotski nega a noção de compensação biológica do tato e da audição em função da cegueira e coloca o processo de compensação social centrado na capacidade da linguagem de superar as limitações produzidas pela impossibilidade de acesso direto à experiência visual.

Para Vygotsky (1997), a linguagem assume um papel muito importante para o desenvolvimento e educação desses alunos. Em sua teoria Histórico-Cultural, enfatiza o papel da linguagem e mediação no processo de desenvolvimento cognitivo dos indivíduos sendo, portanto, uma relevante orientação para educação de alunos cegos.

Para Batista (2005), o ensino torna-se mais acessível a esses alunos, quando materiais manipuláveis e/ou estratégias de ensino são introduzidas no processo educacional, reforçando que os alunos cegos aprendem a partir das experiências

vivenciadas com tato, olfato, paladar e audição.

O tato é um importante sentido no processo de ensino e aprendizagem, sendo através deste que os alunos exploram o meio que os rodeia, bem como conseguem descrever muitas características dos objetos tocados, formando conceitos sobre os mesmos. Por isso, trabalhar com materiais manipuláveis é também fundamental para dar significado aos conteúdos matemáticos estudados, sendo um grande aliado do aluno cego no processo de aprendizagem, pois possibilita ao mesmo descobrir o novo e adquirir conhecimentos (BATISTA, 2005).

Segundo Martins et. al. (2010, p.159), o tato,

[...] é o sentido que oferece ao cérebro os mais variados tipos de informação procedentes dos meios externo e interno, em razão dos receptores próprios desse sentido se distribuírem ao longo de toda a superfície cutânea e estarem ligados às vias nervosas correspondentes para enviar ao córtex cerebral uma ampla gama de informações codificadas.

Entretanto, trabalhar a Matemática de forma concreta com alunos cegos não é uma tarefa fácil, pois os alunos precisam sentir o que está sendo ensinado, para abstrair os conceitos envolvidos. O concreto acaba sendo “um dos únicos meios possíveis de conhecimento das coisas que os cercam” (SCHUHMACHER; ROSA, 2009, p. 747). Para tanto, a efetivação do ensino de Matemática nesses moldes envolve dedicação, formação adequada e compromisso do professor com uma educação de qualidade e para todos. O educador Matemático passa a ser um pesquisador de novas metodologias e materiais manipuláveis que podem estar sendo adaptados, criados e utilizados, levando sempre em consideração os objetivos e habilidades a serem alcançadas.

Carvalho (1990) contribui com a discussão teórica sobre o assunto, defendendo que ao se utilizar materiais manipuláveis no ensino, os educadores não devem centrar suas ações no objeto e sim nas operações realizadas a partir destes e sobre eles. Neste contexto, os objetos e ferramentas utilizadas não se constituem em simples ilustrações para os alunos acompanharem os conteúdos ensinados e sim em meios e recursos de aprendizagem que vão além do físico. Logo, se utilizados de forma adequada, favorecem o aprendizado dos alunos e viabilizam o ensino para todos.

Assim, os materiais manipuláveis se constituem como uma das alternativas para o professor de Matemática, tendo em vista que, ensinar essa disciplina de modo tradicional é também excluir os alunos cegos do processo de aprendizagem. E como Costa e Cerqueira (1982) bem enfatizam, é nítido que um ensino de Matemática realizado somente a partir de exposições teóricas, sem utilização de materiais concretos e experiências significativas, faltando participação dos alunos em decorrência de recursos didáticos inadequados, interfere no aprendizado e desenvolvimento de qualquer aluno frente ao processo de compreensão e assimilação dos conteúdos estudados.

Sobre o ensino de Matemática, Ferronato (2002, p. 59) salienta que este “é facilitado com o uso do material, independente de o aluno enxergar ou não, uma vez que pode observar concretamente os fenômenos matemáticos”. Nesse contexto, tem a possibilidade de aprender, entendendo os conceitos e os processos que os envolvem, sem que ocorra de forma extremamente mecanizada. Não se trata, portanto, de construir materiais exclusivamente para cegos e sim, de buscar estratégias que tornem o ensino mais acessível, promovendo maior interação entre os alunos, de forma que os cegos também se sintam parte do ambiente escolar e com capacidades de aprender.

Além dos materiais concretos e manipuláveis durante as aulas, especialmente de Matemática, outros recursos também são de suma importância para o bom desempenho dos alunos cegos nessa disciplina, dentre os quais se destacam o Soroban, Cubaritmo e software DOSVOX. No processo de ensino e aprendizagem a cegos, é importante também que estes alunos tenham domínio de braile, uma vez que seu aprendizado poderá ser facilitado, tornando-o mais autônomo para estudar e aprender. É necessário também, que a escola disponha de profissional habilitado, que saiba braile, de forma que possa fazer a leitura das atividades realizadas pelo aluno e que consiga auxiliar professores e alunos, sempre que solicitado.

1.3.1 Braile²

O Sistema Braile foi desenvolvido pelo francês Louis Braille, que ficou cego

² Nesta pesquisa optou-se por utilizar a palavra Braile, só com um L para diferenciar o sistema de códigos do seu desenvolvedor (Louis Braille).

do olho esquerdo, aos três anos de idade, ao perfurá-lo durante uma brincadeira na oficina de trabalho do seu pai, causando além da cegueira, uma grave infecção, que por falta de antibióticos, não pode ser tratada naquela ocasião. A infecção se agravou tanto que, aos cinco anos, perdeu a visão do outro olho, levando-o a cegueira total, apesar de todos os esforços de seu pai para tentar curá-lo. Mesmo cego Braille continuou seus estudos sem muitas dificuldades, utilizando-se de práticas de memorização e da linguagem verbal.

Segundo Reily (2004), aos dez anos, Braille ganhou uma bolsa de estudos no *Institut National des Jeunes Aveugles*, local onde estudou também música e aprendeu a tocar piano. Durante as aulas, se deparou com inúmeras dificuldades para conseguir tocar sem visualizar partituras e isso o levou a criar signos para músicas, por meio de pontilhados. Com o passar do tempo, Braille passou de aluno a professor do *Institut National*, tendo contato com a invenção original de códigos do capitão da cavalaria francesa Charles Barbier, que inventou 12 pontos para fins de segurança da comunicação em épocas de batalha. O próprio capitão percebeu a relevância desses códigos e levou-o até o *Institut National* para fins de pesquisa e aperfeiçoamento. Assim, ainda segundo a autora:

O jovem aluno Louis Braille teve acesso ao código quando ingressou no instituto de cegos. Brincando com a célula, percebeu suas limitações; reviu o código à luz da codificação do alfabeto convencional, diminuindo o número de pontos para seis por célula. Elaborou caracteres para pontuação, numerais, signos matemáticos e grafia musical, considerando o sistema como um instrumento de escrita, não de comunicação. Em 1824, o novo sistema passou a circular formalmente entre os alunos do instituto, que de certa forma testaram e aprovaram sua eficácia na prática cotidiana. Naquela época, Louis Braille era um jovem de apenas 15 anos. Alguns anos mais tarde, em 1839, já havia resolvido satisfatoriamente a maior parte dos problemas de *grafia pontilhada* (posteriormente denominada de braile) e publicou o “Método para escrever palavras, música e canções simples por meio de pontos, para uso pelos e arranjados para eles” (REILY, 2004, p.142).

Segundo Mosquera (2010), após as adaptações feitas por Braille, em 1825, foi criado o método que recebeu, inicialmente, o nome de “leitura tátil dos seis pontos”. Em 1837, foi escrito o primeiro livro na escrita braile.

Reily (2004) relata que o braile não teve aceitação pelo *Institut National* assim que foi criado, e que chegou inclusive a ser proibido pelos professores da época. Passaram-se alguns anos e somente em 1854, foi oficializado, ganhando destaque

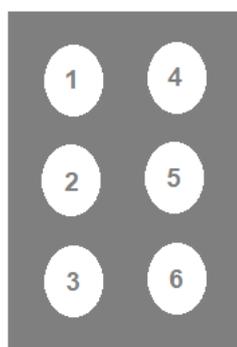
no mundo inteiro, por ser de grande relevância para a escrita e leitura por parte dos cegos, facilitando o seu processo de aprendizagem.

Smith (2008) fez uma análise sobre a utilidade do Sistema nos Estados Unidos e verificou que houve uma queda no uso do mesmo. De acordo com a autora, em 1963, mais da metade dos deficientes visuais graves utilizavam o braile. Em 1978, esse quantitativo caiu para 20%. Em 1992 somente 10% dos alunos cegos estudavam utilizando-se do sistema de códigos. Ao investigar esse fato, a autora chegou à conclusão que isso vem acontecendo porque o ensino de braile não está sendo disponibilizado como deveria ser. Não há também um número adequado de professores com proficiência neste sistema de código e, por fim, aponta distúrbios cognitivos como possível causa da dificuldade de aprendizagem.

O braile até os dias atuais continua sendo o método de escrita e leitura mais indicado para os cegos. Por isso, deve ser cada vez mais valorizado e incentivado no processo educacional. Apesar de ser considerado difícil por muitos, não é impossível de aprender. Reily (2004) salienta que o braile não consiste em uma língua ou linguagem como muitos imaginam. Consiste em um sistema de códigos, onde a leitura realizada não é um ato de mera decodificação e sim um processo que busca interpretação e, portanto, se volta à significação.

Para Mosquera (2010), o braile tem uma lógica muito interessante e inteligente, com possibilidades para 64 combinações, realizadas a partir de seis pontos-chave, dispostos na cela³ (figura 1).

Figura 1 – Cela usada para escrita em braile



Fonte: Morais, 2020.

³ Espaço de preenchimento da escrita braile onde, utilizando a punção, os pontos serão marcados.

Para escrever em braile, alguns procedimentos são realizados, necessitando de prancheta, reglete e punção, demonstrados na figura 2.

Figura 2 - Reglete, punção, prancheta e papel



Fonte: Morais, 2015.

Reily (2004) detalha bem o procedimento adotado por alunos ao escrever e ler em braile, afirmando que:

Para escrever na reglete, o aluno marca o papel dentro da cela, criando um baixo-relevo, que ele perceberá como alto-relevo quando virar a folha. Para tanto, ele se utiliza de um instrumento criado para essa finalidade, que é o punção. Usando o instrumento para se orientar, ele procura as bordas e pressiona o papel dentro da cela, de forma a empurrar a folha para dentro das covas desejadas, em baixo-relevo. Somente ao retirar e virar a folha, é que ele poderá perceber os pontos produzidos em alto-relevo (REILY, 2004, p. 153-154).

Desta forma, em braile, escreve-se da direita para a esquerda e para realizar a leitura, deve-se virar o papel e fazer a leitura, utilizando os dedos indicadores, da esquerda para a direita. Outro dado a ser informado, refere-se ao tipo de papel utilizado, que deve ser de espessura maior que o papel comum, por conta do relevo a ser produzido.

Reily (2004) diz que a organização proposta por Braille, por meio de seis pontos, permite a representação do alfabeto (figura 3), acentuações, pontuações, sinais especiais de composição, bem como códigos matemáticos, químicos, da área de informática e também para a música.

Figura 3 – Alfabeto em braile

⠁	⠃	⠉	⠙	⠑	⠋	⠗	⠎	⠊	⠚
⠅	⠆	⠇	⠘	⠕	⠖	⠞	⠟	⠠	⠡
⠩	⠨	⠬	⠭	⠮	⠯				

Fonte: www.projetoacesso.org.br

Em relação à escrita dos números e sinais matemáticos em braile, parte-se da disposição dos números em cela (figura 4).

Figura 4 – Números e sinais em braile

0	⠠	1	⠠	2	⠠	3	⠠	4	⠠
5	⠠	6	⠠	7	⠠	8	⠠	9	⠠
+	⠠	-	⠠	÷	⠠	*	⠠	=	⠠

Fonte: www.mat.uc.pt

Apesar de o braile ser muito importante para a autonomia dos estudantes cegos, no seu processo de ensino e aprendizagem, ainda são muitas as dificuldades que estes enfrentam para aprender e utilizar essa escrita. Segundo Leite (2003, p. 9), no decorrer da escolarização básica, a falta de motivação e desconhecimento das modalidades do braile por parte dos estudantes cegos, também interfere no processo de aprendizagem. Os cegos “Lêem pouco, o processo de reconhecimento dos caracteres é lento e provoca cansaço”. Assim, muitos estudantes cegos acabam recorrendo às leituras sonoras e outros recursos tecnológicos, deixando de desenvolver outras habilidades, necessárias para o seu desenvolvimento cognitivo.

CAPÍTULO 2: TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL DE VYGOTSKY E O ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE DAVIDOV

Neste capítulo, apresenta-se inicialmente a justificativa do empenho teórico, o surgimento da Teoria Histórico-Cultural, dando ênfase à mediação, pensamento, linguagem, formação de conceitos, desenvolvimento e aprendizado. Faz-se um breve registro sobre a evolução da teoria de Vygotsky até o nascimento da Teoria do Ensino Desenvolvimental de Davídov. São apresentados ainda os principais aspectos do Mapa da Ação Docente no Intervalo Mediador (ImedMap).

2.1 JUSTIFICATIVA DO EMPENHO TEÓRICO

A fundamentação da pesquisa na Teoria Histórico-Cultural se deu em virtude das grandes contribuições e posicionamentos de Lev Semenovich Vygotsky, quanto ao desenvolvimento cognitivo e educação de pessoas com deficiências, especialmente, dos cegos. Para que seja possível compreender essa forte relação com o objeto de estudo dessa pesquisa, é importante apresentar alguns aspectos históricos da vida de Vygotsky.

Lev Semenovich teve uma vida curta, mas intensa e muito relevante para o campo da educação e da psicologia. Nasceu no dia 17 de novembro de 1896, na cidade de Orsha, na Bielo-Rússia. Era o segundo de oito irmãos, de uma família judia, instruída e com uma situação financeira favorável. Foi criado em um ambiente saudável e promissor para o seu desenvolvimento intelectual (OLIVEIRA, 1997).

Vygotsky estudou em casa, até os 15 anos de idade, sendo devidamente instruído por tutores particulares. Desde muito cedo, demonstrava interesse e gosto por aprender. Concluiu o curso secundário aos 17 anos de idade, em um colégio privado na cidade de Gomel, também na Bielo-Rússia. Mesmo com uma capacidade intelectual invejável, Vygotsky enfrentou enormes dificuldades para ingressar em uma Universidade, especialmente, pelo fato de ser judeu, que à época eram alvos de muita discriminação na Rússia. Mesmo assim, Vygotsky ingressou na Universidade de Moscou, onde se formou em Direito no ano de 1917, e ao mesmo

tempo na Universidade Popular de Shanyavskii, nos cursos de História e Filosofia, mas não recebeu títulos (REGO, 2009).

Teve uma vida acadêmica e profissional marcada pela interdisciplinaridade, sendo caracterizada como eclética e intensa. Iniciou sua vida profissional aos 21 anos, lecionando e proferindo palestra sobre os mais variados assuntos referentes à literatura, ciência e psicologia. Casou-se aos 28 anos com Roza Smekhova e teve duas filhas (OLIVEIRA, 1997).

O interesse de Vygotsky pela psicologia acadêmica começou a se delinear a partir de seu contato, no trabalho de formação de professores, com os problemas de crianças com defeitos congênitos, tais como: cegueira, retardo mental severo, afasia etc. Essa experiência o estimulou a encontrar alternativas que pudessem ajudar o desenvolvimento de crianças portadoras dessas deficiências. Na verdade, seu estudo sobre a deficiência (tema a que se dedicou durante vários anos) tinha, não somente o objetivo de contribuir na reabilitação das crianças mas também significava uma excelente oportunidade de compreensão dos processos mentais humanos, assunto que viria a ser o centro de seu projeto de pesquisa (REGO, 2009, p. 22).

Vygotsky, “desde 1920 conviveu com a tuberculose, doença que o levaria à morte em 1934”. Apesar dos sérios problemas de saúde que vinha enfrentando, apresentou um ritmo de produção intelectual muito expressivo. “Criou um laboratório de psicologia de Gomel e participou da criação do **Instituto de Deficiências**, em Moscou”, momento em que levantou questões e reflexões muito relevantes sobre o papel da educação no desenvolvimento humano, especialmente, na vida de crianças cegas. Mesmo doente, continuou lecionando, pesquisando e liderando um grupo de pesquisa, formado por jovens cientistas, voltado à psicologia e anormalidades físicas e mentais (OLIVEIRA, 1997, p. 20).

A ideia central do seu trabalho consistia em uma “tentativa de estudar os processos de transformação do desenvolvimento humano na sua dimensão filogenética, histórico-social e ontogenética”. Assim, partindo do pressuposto que as funções psicológicas superiores, originam-se socioculturalmente, emergindo de processos psicológicos de origem biológica, Vygotsky elaborou a teoria histórico-cultural (REGO, 2009, p. 24).

Para nossa pesquisa, a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky é muito relevante e coerente com o objeto de estudo, pois suas ideias se formaram a partir

do seu contexto, realidade, inquietações e estudos voltados a entender como ocorria o processo de desenvolvimento de crianças, a partir da educação, incluindo nesse campo de investigação, aquelas com deficiência visual. Acredita-se que, ao estudar e fundamentar o ensino e aprendizagem, nessa teoria, valoriza-se o uso da linguagem, mediação e desenvolvimento dos alunos, na Zona de Desenvolvimento Proximal, partindo do Real para alcançar o Potencial.

Destaca-se ainda a concepção de Vygotsky (1993, p. 93) sobre deficiência visual. Para ele, a cegueira não poderia ser definida meramente como a ausência de visão, uma vez que esta “causa uma total reestruturação de todo o organismo e de toda a personalidade”. Em outras palavras, a cegueira seria capaz de alterar o funcionamento normal da mente humana, impulsionando novas forças e formas de criatividade, deixando de ser percebida como um mero defeito, para ser caracterizada pela manifestação de habilidades. Nesse sentido, Vygotsky não somente acreditava como defendia a educação de crianças cegas.

2.2 TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL DE VYGOTSKY

A teoria histórico-cultural, também referenciada como sociointeracionista, elaborada por Vygotsky, surgiu a partir das disparidades existentes entre duas correntes psicológicas existentes naquele período. De um lado, a *psicologia como ciência natural*, “tomando o homem basicamente como corpo”, e de outro, a *psicologia como ciência mental*, na qual se assumia “o homem como mente, consciência, espírito” (OLIVEIRA, 1997, p. 22-23).

Entretanto, essas correntes não levavam em consideração as funções psicológicas mais complexas do homem e não conseguiam descrever cientificamente os processos mentais. Assim, Vygotsky e seus colaboradores, Alexander Romanovich Luria e Alexei Nikolaievich Leontiev, se dedicaram a apresentar uma abordagem diferenciada das já existentes, mas que de algum modo pudesse sintetizar as ideias das duas correntes psicológicas. Ou seja, em uma mesma abordagem, pretendia-se tomar “o homem enquanto corpo e mente, enquanto ser biológico e social, enquanto membro da espécie humana e participante de um processo histórico” (OLIVEIRA, 1997, p. 23).

Vygotsky defendia que o desenvolvimento da mente humana estava diretamente relacionado às relações sociais e não aos fatores biológicos. Assim, de acordo com esta teoria, “a constituição histórico-social do desenvolvimento psicológico humano ocorre no processo da atividade humana, por meio da apropriação da cultura e mediante a comunicação com outras pessoas” (LIBÂNEO e FREITAS, 2007, p. 43). É assim que os indivíduos vão se tornando humanos no contexto histórico-cultural, pois à medida que interagem com outras pessoas, vão se apropriando de conhecimentos culturais e históricos, que promovem transformações no seu modo de pensar e agir em sociedade.

A partir dessas interações, é que as características humanas vão sendo adquiridas. Para tornar essa ideia mais clara, Vygotsky menciona as principais diferenças entre os animais e seres humanos, relacionadas ao início da cultura humana. Assim,

Enquanto animais são quase totalmente dependentes da herança de traços de base genética, seres humanos podem transmitir e dominar os produtos da cultura. Dominando o conhecimento e a sabedoria incorporados na cultura humana, eles podem dar um passo decisivo no sentido da emancipação em relação à natureza. Os traços especificamente humanos, portanto, são adquiridos no domínio da cultura por meio da interação social com os outros (VEER E VALSINER, 2006, p. 213).

Logo, segundo Vygotsky, o desenvolvimento não poderia ser compreendido sem as devidas relações com o contexto social e cultural em que ocorre. Em outras palavras, o desenvolvimento cognitivo ocorre de modo dependente do contexto social, histórico e cultural, uma vez que,

[...] a aprendizagem não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se sem a aprendizagem. Por isso a aprendizagem é um momento intrinsecamente necessário e universal para que se desenvolvam na criança essas características humanas não-naturais, mas formadas historicamente (VYGOTSKY, 1988, P. 115).

A teoria de Vygotsky está alicerçada na ideia de que os processos mentais superiores do indivíduo surgem em processos sociais, e a compreensão dos processos mentais está subordinada ao entendimento da mediação, que ocorre a

partir dos instrumentos e signos, e também no chamado “método genético-experimental”, utilizado por ele “na análise do desenvolvimento cognitivo do ser humano” (MOREIRA, 2014, p. 107-108).

A teoria histórico-cultural busca “caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e elaborar hipóteses de como essas características se formaram ao longo da história humana e de como se desenvolvem durante a vida de um indivíduo” (VYGOTSKY, 1984, p. 21).

Conforme explicação de Saviani (2013, p. 80), “A totalidade das objetivações humanas que resultaram de todo o processo histórico desenvolvido pela humanidade, não sendo herdada, deve ser apropriada pelo homem. E esse processo de apropriação é o que se denomina educação”. Por sua vez, a mediação é elencada por Vygotsky como um elemento necessário para apropriação de conhecimentos.

2.2.1 Mediação

Para Vygotsky, é através da mediação que se dá o desenvolvimento das funções psicológicas superiores humanas e, por este motivo, ele deu muita importância para as relações entre do homem com o mundo e com os demais indivíduos da sociedade. Acreditava que,

O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social (VYGOTSKY, 1989, p. 30).

Assim, a mediação pode ser definida como “o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento”. Vygotsky parte da noção de que a relação do homem com o mundo não se dá de forma direta e sim, a partir da mediação (OLIVEIRA, 1997, p. 26).

Vygotsky elencou e distinguiu dois elementos básicos, que possibilitam essa mediação: “o *instrumento*, que tem a função de regular as ações sobre os objetos e o *signo*, que regula as ações sobre o psiquismo das pessoas” (REGO, 2009, p. 50).

Segundo Oliveira (1997, p. 33),

[...] o processo de mediação, por meio de instrumentos e signos, é fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, distinguindo o homem dos outros animais. A mediação é um processo essencial para tornar possível atividades psicológicas voluntárias, intencionais, controladas pelo próprio indivíduo.

Enquanto os instrumentos referem-se a elementos externos ao homem, voltando-se para o contexto externo, com a função de possibilitar mudanças nos objetos e controlar processos da natureza, os signos voltam-se para dentro do próprio indivíduo, dirigindo-se ao controle de ações psicológicas (OLIVEIRA, 1997).

2.2.2 Pensamento e Linguagem

Segundo Rego (2009, p. 53), Vygotsky dedicou atenção especial à questão da linguagem, entendida por ele como:

[...] um sistema simbólico fundamental em todos os grupos humanos, elaborado no curso da história social, que organiza os signos em estruturas complexas e desempenha um papel imprescindível na formação das características psicológicas humanas. Através da linguagem é possível designar os objetos do mundo exterior (como, por exemplo, a palavra faca que designa um utensílio usado na alimentação), ações (como cortar, andar, ferver), qualidades dos objetos (como flexível, áspero) e as que se referem às relações entre os objetos (tais como: abaixo, acima, próximo).

A linguagem possibilita ao ser humano lidar com objetos externos, mesmo que estes estejam ausentes, sendo possível fazer análises, abstrações e generalizações de suas características. Permite ainda a comunicação entre os seres humanos, fornecendo significados específicos. As funções mentais superiores são socialmente formadas e culturalmente transmitidas, por meio da linguagem, por isso a afirmação de que sociedades e culturas diferentes produzem estruturas diferenciadas, de fato faz todo sentido (REGO, 2009).

2.2.3 Formação de Conceitos

A formação de conceitos ocorre a partir da interação do sujeito com o grupo social e cultural do qual faz parte, mediada por outros conceitos, uma vez que

nenhum conceito apresenta-se isoladamente. Segundo Vygotsky (2001-a, p. 359) “a própria natureza de cada conceito particular já pressupõe a existência de um determinado sistema de conceitos, fora do qual ele não pode existir”. Tais compreensões partiram da percepção de que,

Os conceitos não se encontram depositados no cérebro da criança como ervilhas num saco, sem qualquer relação que os una. Se assim fosse, não seria possível nenhuma relação intelectual que exigisse uma coordenação de pensamentos, nem nenhuma concepção geral do mundo. Nem sequer poderiam existir conceitos separados enquanto tais; a sua própria natureza pressupõe um sistema (VYGOTSKY, 2001-b, p. 110).

“A experiência prática mostra também que é impossível e estéril ensinar os conceitos de uma forma direta” (VYGOTSKY, 2001-b, p. 84). A esse respeito, aponta a existência de conceitos espontâneos e não espontâneos (científicos), e mesmo considerando o fato de que estes se desenvolvem em direções opostas, defende a existência de estreita relação entre eles. Os conceitos espontâneos referem-se a conceitos cotidianos, decorrentes de experiências vividas, como resultado das interações com o meio e indivíduos, sendo pouco sistematizados. Os não espontâneos, por sua vez, dizem respeito aos conceitos científicos, caracterizados pela sua organização sistemática, lógica e hierárquica, que interagem com os espontâneos, modificando-os por meio do processo de aprendizagem, com mediação de um adulto e/ou parceiro. Sobre a aprendizagem de conceitos na escola, Vygotsky (2001-b, p. 92) acredita que:

[...] a instrução escolar induz o tipo de percepção generalizante, desempenhando assim um papel decisivo na conscientização do processo mental por parte da criança. Os conceitos científicos, com o seu sistema hierárquico de inter-relações, parecem ser o meio em que primeiro se desenvolvem a consciência e o domínio do objeto, sendo mais tarde transmitidos para outros conceitos e outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva chega à criança através dos portais dos conceitos científicos.

Assim, é possível verificar que na concepção de Vygotsky (2001-b) a formação de conceitos, sejam eles espontâneos ou científicos, ocorre processualmente a partir de interações do indivíduo com o meio histórico-cultural do qual faz parte, com mediação de outros indivíduos e conceitos, que conduzem a generalização.

2.2.4 Desenvolvimento e aprendizado

Para Vygotsky, há dois níveis de desenvolvimento: um real e outro potencial, que são mediados por uma zona, a qual chamou de desenvolvimento proximal.

A Zona de Desenvolvimento Real refere-se a conhecimentos já adquiridos, ou seja, que já se encontram formados na estrutura cognitiva do aluno. Refere-se àquilo que o aluno é capaz de fazer sozinho. Por sua vez, a Zona de Desenvolvimento Potencial refere-se àquilo que o aluno é capaz de aprender com mediação de outra pessoa, ou seja, trata-se de um conhecimento novo, a ser explorado (VYGOTSKY, 2001-a).

O aprendizado desse novo conhecimento ocorre a partir do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, que para ele, consiste na

[...] distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 1984, p. 97).

Em outras palavras, consiste na distância entre o que o aluno pode realizar sozinho e o que realiza com a ajuda de alguém com mais experiência. Para Vygotsky, a Zona de Desenvolvimento Proximal se constituirá na Zona de Desenvolvimento Real do estudante no futuro. O professor deve atuar na ZDP no sentido da mediação, observando e valorizando o que seus alunos já sabem, estimulando e conduzindo-os a se aproximarem da Zona de Desenvolvimento Potencial.

Entretanto, a teoria de Vygotsky, não deixou claros os níveis de compreensão ou parâmetros sistemáticos, que possam definir como ocorre a aprendizagem na Zona de Desenvolvimento Proximal. Tal fato levou Leóntiev, assim como outros de seus colaboradores, a se voltar e examinar esse aspecto.

Segundo Talízina (1988), a teoria de Vygotsky limitou-se a pesquisar os instrumentos como processo de internalização do conhecimento, não analisou a relação entre o ser humano no processo da atividade laboral e não considerou a atividade do sujeito relacionada aos objetos, sendo este apontado como aspecto decisivo no processo de assimilação.

Leóntiev criticou a teoria de Vygotsky defendendo que a formação psíquica não ocorre somente por conceitos, mas sim pela atividade que une o organismo com a realidade que o rodeia. O ser humano é, então, um ser ativo no processo de interação com os outros e com os fatos que o cercam (GARNIER et. al., 1996).

Nesse contexto, para Leóntiev, a atividade é conceituada como um processo onde o sujeito, atendendo as suas necessidades, interage com a realidade, adotando uma atitude. A atividade possibilita a interação do sujeito com o objeto, dando origem ao reflexo psíquico, por meio da mediação entre eles. Por isso, entende que toda atividade deve ter um objetivo claro e sempre deve estar acompanhada de uma motivação (GARNIER et. al., 1996).

Com base em Vygotsky e Leóntiev, o pedagogo russo Vasili Vasilievich Davídov desenvolveu uma forma particular da Teoria Histórico-Social da Atividade, em parceria com Elkonin, denominada Teoria do Ensino Desenvolvimental, partindo da premissa que a aprendizagem e o ensino configuram-se formas universais, responsáveis pela determinação dos processos de desenvolvimento mental dos estudantes (LIBÂNEO, 2009).

2.3 TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE DAVÍDOV

A Teoria formulada por Davídov reconhece o papel mediador da atividade humana e defende que o ensino desenvolvimental favorece o desenvolvimento da mente dos alunos, que deve ser impulsionado pela escola, a partir da reflexão sobre os objetos estudados e sua realidade. O processo de ensino assume um caráter investigativo, e se volta a desvendar a origem dos objetos de estudo, sua essência e desenvolvimento ao longo da história (DAVÍDOV, 1982). Nos moldes do Ensino Desenvolvimental,

[...] a aprendizagem resulta da interação entre processos externos (interpsíquicos) e internos (intrapsíquicos), com a interiorização de signos culturais convertidos em ações mentais dos indivíduos. Desse modo, é realçado o papel da atividade humana sócio-histórica e coletiva na formação dos processos psíquicos superiores, portanto, o caráter de mediação cultural no processo do conhecimento. Ao mesmo tempo, pela atividade individual de aprendizagem os indivíduos se apropriam ativamente da experiência sociocultural da humanidade (LIBÂNEO, 2016, p. 355-356).

Tais compreensões foram possíveis após a realização de experimentos formativos com crianças russas, envolvendo equipe de psicólogos e pedagogos. Davídov e Elkonin se dedicaram a examinar o problema do desenvolvimento mental, considerando as abordagens de Vygotsky e Leóntiev, com objetivo de introduzir um novo método de ensino, que priorizasse o aspecto teórico dos conceitos estudados, partindo do geral para o particular. A partir dessas experiências, foi possível chegar as seguintes conclusões:

Primeiro, no sentido mais amplo, a educação e o ensino de uma pessoa não é nada mais que sua “apropriação”, a “reprodução” por ela das capacidades dadas histórica e socialmente. Segundo, a educação e o ensino (“apropriação”) são formas universais de desenvolvimento mental humano. Terceiro, a “apropriação” e desenvolvimento não podem atuar como dois processos independentes, pois se correlacionam como a forma e o conteúdo de um processo único de desenvolvimento mental humano (DAVÍDOV, 1988, p. 54).

Segundo Davídov, o ensino possibilita o desenvolvimento do pensamento, bem como a apropriação da cultura, como processos inter-relacionados, que possibilitam ao aluno formar conceitos científicos, enquanto estruturam pensamentos. O pensamento teórico, por sua vez, possibilita o desenvolvimento de ações mentais, a partir da busca por solução de problemas. Nesse dinamismo, o aluno poderá assimilar conhecimentos teóricos e desenvolver habilidades referentes ao conteúdo estudado, dado que a formação deste tipo de pensamento,

[...] implica um processo pelo qual se revela a essência, a origem e o desenvolvimento dos objetos de conhecimento como caminho de apropriação do conceito, ou seja, para pensar e atuar com um determinado saber é necessário que o aluno se aproprie do processo histórico real da gênese e desenvolvimento desse saber. Desse modo, ao aprender um conteúdo, o aluno adquire os métodos e estratégias cognitivas gerais intrínsecos a este conteúdo, convertendo-os em procedimentos mentais para analisar e resolver problemas e situações concretas da vida prática. O pensamento teórico se desenvolve, portanto, pela formação de conceitos e pelo domínio dos procedimentos lógicos do pensamento que, pelo seu caráter generalizador, permitem sua aplicação em vários âmbitos da aprendizagem (LIBÂNEO, 2016, p. 358-359).

A atividade de aprendizagem parte da generalização de conceitos, em busca do domínio teórico dos conhecimentos, que compreende símbolos e instrumentos culturais presentes na sociedade. É importante destacar que Davídov não reprovava totalmente o ensino da escola tradicional, ao reconhecer que esta propicia a sua

maneira, acesso a determinados sistemas de conhecimentos. Entretanto, aponta a sua insuficiência frente ao espírito da ciência contemporânea e a importância do estudante ser ativo na busca por conhecimento, além de não possibilitar o aprofundamento nos conteúdos abordados.

Para Davídov (1988, p. 22), a base do ensino desenvolvimental é o conteúdo, ou seja, o conhecimento teórico-científico, sendo a partir deste que deve ocorrer a organização e definição de métodos de ensino, com vista à formação do pensamento teórico-científico. Assim, “o ensino de todas as matérias na escola deve ser estruturado de modo que reproduza, de forma condensada e abreviada, o processo histórico real da geração e desenvolvimento dos conhecimentos”. Davídov entende que,

Ao iniciar o domínio de qualquer matéria curricular os alunos, com o auxílio dos professores, analisam o conteúdo do material curricular e identificam nele a relação inicial geral, simultaneamente descobrem que esta relação se manifesta em muitas outras relações particulares encontradas no dado material. Ao registrar de forma referencial a relação inicial geral identificada, os alunos constroem uma abstração substantiva do assunto estudado. Continuando a análise do material curricular, eles detectam a vinculação regular entre essa relação inicial e suas diversas manifestações obtendo, assim, uma generalização substantiva assunto estudado. (DAVÍDOV, 1987, p.144).

A partir dos processos de abstração e generalização dos conteúdos, os alunos poderão formar conceitos, desenvolvendo uma maneira diferenciada de pensar e agir sobre o objeto em estudo. É exatamente nesses processos mentais que ocorre a internalização de procedimentos lógicos e investigativos utilizados na base de constituição dos conhecimentos estudados (LIBÂNEO, 2016).

Com essa percepção do processo de assimilação de conhecimentos, com foco no Ensino Desenvolvimental, Davídov escreveu algumas considerações, sobre sua prática no ambiente escolar, dentre as quais destacou o fato de que, nessa nova abordagem,

Os pedagogos começam a compreender que a tarefa da escola contemporânea não consiste em dar às crianças uma soma de fatos conhecidos, mas em ensiná-las a orientar-se *independentemente* na informação científica e em qualquer outra. Isto significa que a escola deve ensinar os alunos a *pensar*, quer dizer, desenvolver ativamente neles os fundamentos do pensamento contemporâneo para o qual é necessário organizar um ensino que impulse o desenvolvimento. Chamemos esse ensino de “*desenvolvimental*” (DAVÍDOV, 1988, p.3).

O desenvolvimento do pensamento considera também as motivações humanas que antecedem as ações. Assim, durante o processo de ensino, é imprescindível que seja feita uma articulação dos conteúdos com o contexto/realidade sociocultural dos alunos, uma vez que estes precisam reconhecer a importância dos conhecimentos, se predispondo a investigar e assimilá-los. Segundo Davídov (1988, p.29), as ações mentais estão relacionadas à resolução de tarefas cognitivas, baseadas em problemas, entendendo que, “assim como a aprendizagem, a educação baseada na resolução de problemas está internamente associada ao nível teórico da assimilação do conhecimento e pensamento teórico”.

Nesta perspectiva, a atividade de ensino se constitui como um organizador preliminar dos objetos de conhecimento a serem investigados e estudados. Essa organização da atividade de estudo é percebida como uma das mais importantes responsabilidades dos professores, que devem considerar o aluno em sua totalidade, como ser ativo, que precisa se apropriar de aspectos científicos, com vista ao seu desenvolvimento cognitivo.

Sobre a organização do processo de ensino, Davídov (1988) enfatiza que é preciso estar consciente de que o seu objetivo principal é promover o desenvolvimento do pensamento no aluno, a partir de análises das origens dos fenômenos e/ou conceitos estudados. Deste modo, importa mais que os alunos descubram a origem dos conteúdos estudados, do que simplesmente a solução de problemas propostos.

Neste contexto, Davídov (1988 *apud* Libâneo, 2016, p. 377-378) fez algumas considerações sobre os procedimentos a serem seguidos no momento da elaboração do plano de ensino:

- a) Análise do conteúdo visando à elaboração do núcleo conceitual (núcleo do conceito) da matéria (princípio geral básico, relações gerais básicas), que contém a generalização esperada para que o aluno a interiorize e a utilize para deduzir relações particulares da relação básica identificada. Para isso, busca-se a gênese de desenvolvimento do conteúdo, isto é, o processo histórico de sua constituição, recorrendo aos métodos e procedimentos de investigação próprios desta ciência,
- b) Identificação das ações mentais, habilidades cognitivas gerais e específicas presentes no conteúdo e que deverão ser adquiridos pelos alunos ao longo do estudo da matéria.
- c) Construção da rede de conceitos básicos que dão suporte a esse núcleo conceitual, com as devidas relações e articulações.

d) Formulação de tarefas de estudo, com base em situações-problema, que exijam do aluno assimilar o modo de pensamento presente na matéria (possibilitem a formação de capacidades e habilidades cognitivas gerais e específicas em relação à matéria).

e) Previsão de formas de avaliação para verificar se o aluno desenvolveu ou está desenvolvendo a capacidade de utilizar os conceitos como ferramentas mentais.

Essa proposta de organização do ensino tem como objetivo definir um caminho a ser percorrido pelo aluno, durante a realização da sua atividade, de modo que este consiga avançar na sua busca por conhecimento, obtendo conclusões científicas acerca dos objetos explorados e seus respectivos conceitos (LIBÂNEO, 2016). Vale ressaltar que, em um primeiro momento, os alunos não conseguirão realizar as tarefas de forma independente, todavia, ao adquirirem conceitos, desenvolverão sua autonomia frente ao seu processo de aprendizagem.

2.4 MAPA DA AÇÃO DOCENTE NO INTERVALO MEDIADOR (IMEDMAP)

O Mapa da Ação Docente no Intervalo Mediador (ImedMap), decorrente de pesquisas do professor Dr. Rossiter Ambrósio dos Santos (orientador deste trabalho), consiste em uma proposta de atenção à didática do ensino de Matemática, por meio de Resolução de Problemas, criado na base da Aprendizagem Significativa. O ImedMap orienta a organização das ações para execução, análise e avaliação da aprendizagem dos alunos em etapas de ações.

Foi apresentado pela primeira vez durante a II Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - SEMPECIM, evento realizado pela Universidade Federal do Acre-UFAC, no período de 24 a 26 de outubro de 2018. O detalhamento da proposta ocorreu no dia 26 de outubro, momento em que o Prof. Dr. Rossiter Ambrósio palestrou sobre “O ensino de Matemática através da Resolução de Problemas: realidades, expectativas e possibilidades”.

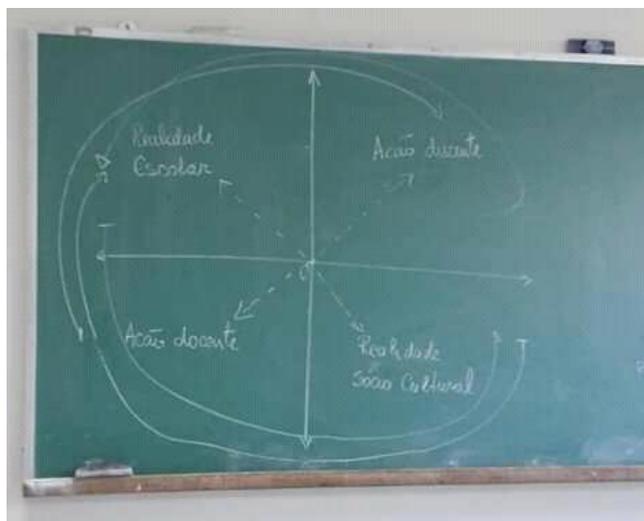
Para estruturação do ImedMap, o Prof. Dr. Rossiter Ambrósio apresentou uma análise disposta em um sistema de eixos semelhante ao plano cartesiano, ou seja, formado por eixos perpendiculares (horizontal e vertical), que se cruzam na origem das coordenadas, formando quatro quadrantes.

Em sua análise para proposição do ImedMap, apresenta a aprendizagem como um produto decorrente das inter-relações que ocorrem entre [(sociedade/Escola)/(Ação docente/Ação discente)] de modo unilateral, bilateral e multilateral. Dispondo esses entes da aprendizagem em quadrantes opostos e formando eixos concorrentes, o Prof. Dr. Rossiter Ambrósio preconiza a aprendizagem como um produto da ação professor/aluno, mediadas pelo currículo escolar e a realidade sociocultural e econômica da realidade, que circunda esses atores e sujeitos educativos.

De acordo com o Prof. Dr. Rossiter Ambrósio, nesse aspecto, o Imedmap dá razão às vozes do Educador Brasileiro Paulo Freire, que foi categórico em afirmar que “[...] ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo. Os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1987, p. 12). Parafraseando Paulo Freire, argumenta que na escola, professores e alunos se educam, mediatizados pela realidade sociocultural que os rodeiam, assim como a escola que atende e segue a execução de um projeto educacional condicionando a um sistema sócio/político/educacional que o rege.

Seguindo essa análise, o Prof. Dr. Rossiter Ambrósio representa através desse sistema de eixos, as relações diretas que ocorrem no ambiente de aprendizagem, demonstrando graficamente que a realidade escolar é influenciada e influencia a realidade sociocultural, assim como a ação docente está para a ação discente, conforme figura 5.

Figura 5 – Mapa das relações no ambiente de aprendizagem



Fonte: Santos (2018).

Em relação à organização do planejamento e ação do processo de ensino e de aprendizagem, a análise apresenta uma forma de mapeamento e estruturação da ação docente em três estágios nomeados, de acordo com o Prof. Dr. Rossiter Ambrósio, como sendo: antes, durante e depois.

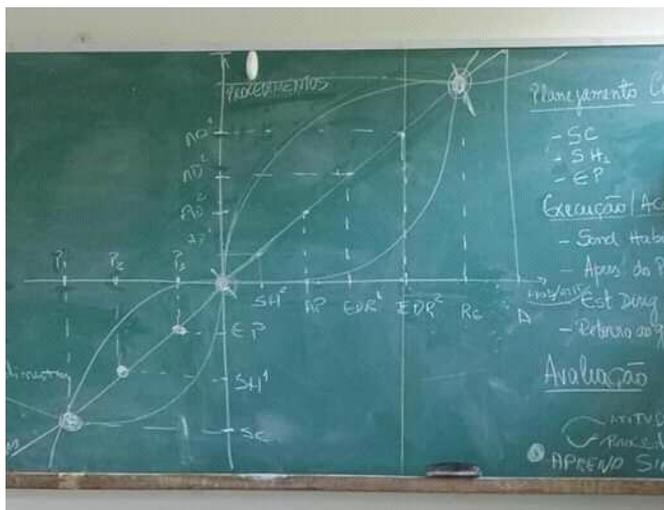
Este mapeamento consiste em estabelecer o que ocorre no 1º e 3º quadrantes, ordenadamente de modo crescente, considerando as etapas do processo de ensino relacionadas aos estágios antes, durante e depois. Isto é, desde a seleção de conteúdos até à avaliação da aprendizagem. De acordo com a análise do sistema de ações, disposta no ImedMap, o eixo horizontal é denominado eixo da execução e o eixo vertical foi referenciado como eixo das estratégias e ações docentes.

Segundo o Prof. Dr. Rossiter Ambrósio, a etapa de planejamento curricular deve ficar representada no terceiro quadrante, considerando que corresponde às ações preliminares ou que antecedem ao processo de ensino. Consiste em uma dívida que o professor adquire ao iniciar o processo, ou seja, no contexto das ações, o planejamento consiste na primeira dívida do professor ao iniciar o processo de ensino e aprendizagem, seguida da execução e avaliação.

A análise sugere para a primeira etapa da ação docente, três momentos de planejamento do professor, nomeados por P₁, P₂ e P₃, que correspondem, respectivamente, à Seleção de Conteúdos (SC), Seleção de Habilidades (SH¹) e Elaboração de Problemas (EP).

As demais ações docentes ocorrem no 1º quadrante, partindo da Sondagem de Habilidades (SH²) dos alunos, marcada pela Ação Docente 1 (AD¹). Após esta etapa, o professor, visando o desenvolvimento de habilidades em seus alunos, avalia os problemas que selecionou durante o planejamento, realiza ajustes necessários, com vistas à Apresentação de Problemas (AP), que requer Ação Docente 2 (AD²). Os passos seguintes, consistem na proposta de Estudos Dirigidos (ED¹ e ED²), diretamente relacionados às Ações Docentes 3 e 4 (ED³ e ED⁴). Nessa perspectiva, o processo de ensino e aprendizagem é finalizado com o Retorno ao Grupo Dirigido (RG), momento em que são realizadas análises da aprendizagem, com base em atitudes e procedimentos dos alunos, durante as atividades realizadas, conforme demonstrado na figura 6.

Figura 6 - Mapa da Ação Docente no Intervalo Mediador



Fonte: Santos (2018).

Os contornos que formam uma figura semelhante a uma folha são descritos pelo Prof. Dr. Rossiter Ambrósio como os eventos nos quais os estudantes desenvolvem as competências e habilidades previstas no percurso do processo, conforme o planejamento. Conforme suas análises, este modelo de ensino propicia durante todo o seu percurso que o professor efetive avaliações do tipo diagnóstica, formativa e somativa, de modo que os instrumentos de avaliação podem ser aplicados com enfoque nas atitudes e nos procedimentos manifestados pelos estudantes durante a resolução de problemas nos momentos de estudo dirigidos D1 e D2), isto é, de forma coletiva.

Com relação às avaliações individuais, a análise técnica do ImedMap orienta que devem ser realizadas após o momento da culminância do trabalho em grupo, nomeado como Retorno ao Grupo de Estudo - (RG). Para a avaliação individual dos estudantes, que é situada no quarto quadrante, o autor do ImedMap recomenda o uso de mapas mentais e mapas conceituais para melhorar o potencial de envergadura do instrumento avaliativo.

No retorno a Roraima, o Prof. Dr. Rossiter Ambrósio fez uma segunda apresentação à turma 2018.1, do PPGEC/UERR. Durante esta apresentação, destacou que no aspecto estético, o tema de estudo, o objeto de ensino, bem como, o(s) seu(s) objetivo(s), podem ser postos em caixa de texto no 2º quadrante, ao passo que a avaliação fica indicada no quarto quadrante. O primeiro e terceiro quadrantes ficam reservados para a distribuição das estratégias e ações

programadas, conforme o planejamento. De modo decorrente, a linha reta que se desenha do terceiro para o primeiro quadrante gera o mapa das ações docentes, de modo que as linhas curvas que cruzam a linha reta nos pontos de encontro das ações docentes e discentes representam as ocorrências de eventos esporádicos, relacionados diretamente com as competências e habilidades esperadas, conforme o planejamento do processo.

A partir de sua análise, o Prof. Dr. Rossiter Ambrósio apresenta o ImedMap como uma sugestão para a organização do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, através de propostas de problemas. Afirma que, apesar de o ImedMap ter sido criado com base na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), relacionada ao pesquisador educacional, David Ausubel, esse modelo organizacional pode ser direcionado a outros componentes e adaptado a outras teorias de aprendizagem, caracterizando-se como versátil e flexivo.

Com clareza, o Prof. Dr. Rossiter Ambrósio aproxima o ImedMap do universo das investigações educacionais, que utilizam métodos e técnicas de análise de dados, de modo específico aqueles com interesse no ensino através de problemas e que se fundamentam em modelos cognitivos. Dessa forma, também apresenta o ImedMap como um instrumento de análise de dados produzidos ou coletados durante uma pesquisa educacional, com abordagem qualitativa. O Imedmap pode ser um coadjuvante bastante relevante no processo investigativo, dando maior envergadura ao pesquisador e, aumentando a clareza e os significados dos dados coletados.

Como orientador dessa pesquisa, o Prof. Dr. Rossiter Ambrósio propôs a utilização do ImedMap no contexto da Teoria Histórico Cultural e do Ensino Desenvolvimental, como uma forma de testar o modelo, numa perspectiva diferente da TAS. Foram realizadas adaptações no modelo, observando o objeto de estudo da pesquisa. O uso do ImedMap foi bastante relevante para o planejamento dos aspectos metodológicos, possibilitando uma organização consistente dos instrumentos de coleta de dados, detalhados no capítulo a seguir.

CAPÍTULO 3: CONFIGURAÇÃO E ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Considerando os elementos do ImedMap, a pesquisa teve início no 3º quadrante, que correspondeu a um momento de estruturação do projeto, com escolha do tema, delimitação da pesquisa, análise do problema, definição dos objetivos, contextualização, fundamentação teórica, organização dos procedimentos metodológicos, que possibilitaram a verificação de habilidades presentes na BNCC relacionadas ao objeto de conhecimento “adição e subtração de números naturais” e seleção de tarefas e materiais potencializadores do processo de aprendizagem, conforme representação no Gráfico 1.

Gráfico 1 - ImedMap da Pesquisa

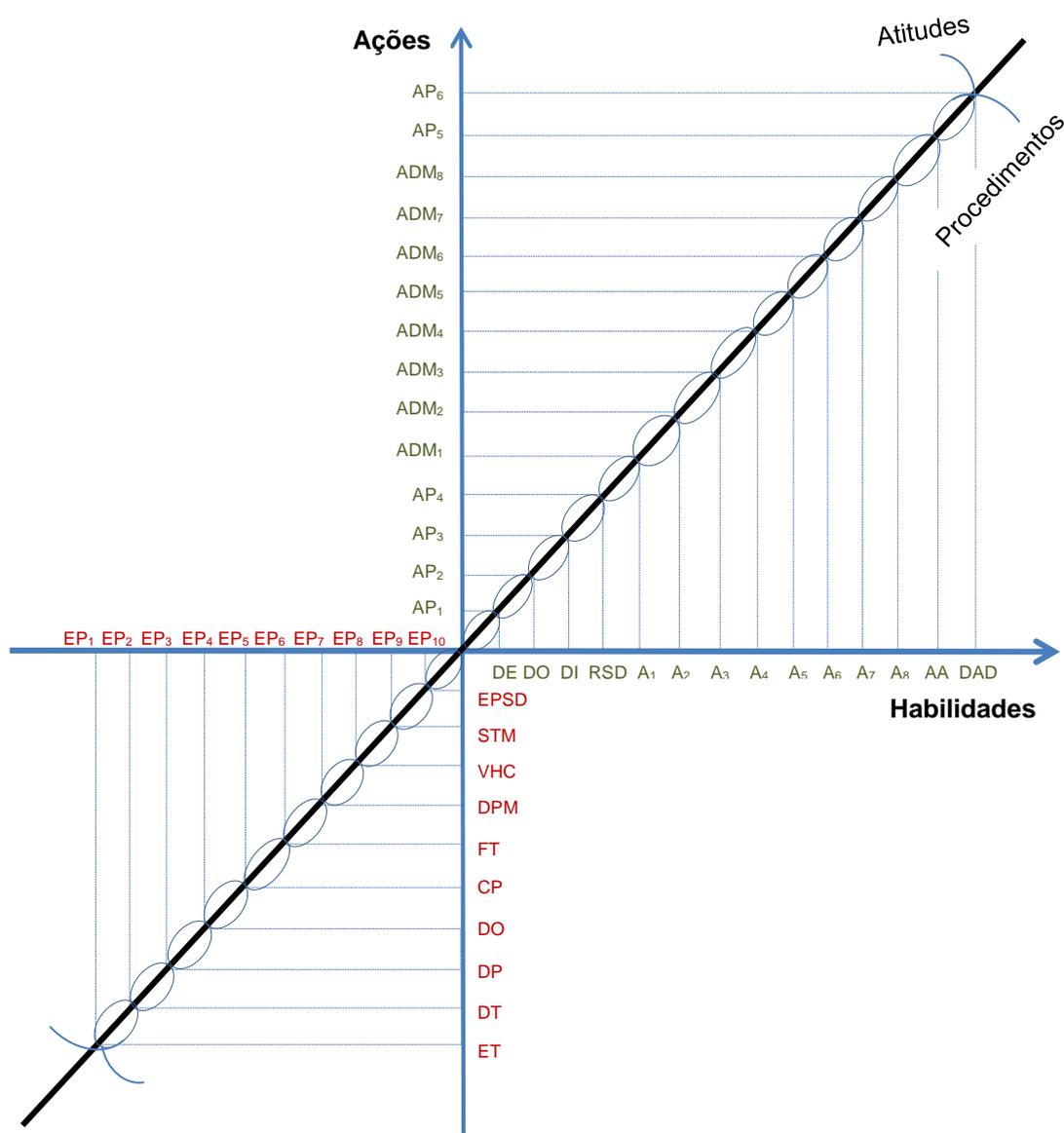


Tabela 1 – Legenda do ImedMap da pesquisa

LEGENDA			
EP	Estruturação da Pesquisa	EPSP	Elaboração da Proposta de Sequência Didática
ET	Escolha do tema	AP	Ação de Pesquisa
DT	Delimitação do Tema	ADM	Ação Docente Mediadora
DP	Definição do Problema	DE	Diagnóstico por Entrevista
DO	Definição de Objetivos	DO	Diagnóstico por Observação
CP	Contextualização da Pesquisa	DI	Diagnóstico por Aplicação do Instrumento
FT	Fundamentação Teórica	RSD	Revisão da Sequência Didática
DPM	Definição dos Procedimentos Metodológicos	A	Aulas
VHC	Verificação das Habilidades relacionadas ao Conteúdo	AA	Avaliação da Aprendizagem
STM	Seleção de Tarefas e Materiais	DAD	Descrição e Análise dos Dados

Fonte: Morais (2019).

A partir destes elementos, foi elaborada uma Proposta de Sequência Didática, revisada durante as ações de implementação da pesquisa, dispostas no 1º quadrante. Assim, neste capítulo, é realizada uma apresentação detalhada da configuração e aspectos metodológicos da pesquisa, representados no ImedMap (Gráfico 1), partindo de uma contextualização, com informações sobre o interesse e motivações da pesquisadora por essa área de estudo, seguida da abordagem dos materiais e métodos adotados, cenário, seleção de participantes, procedimentos e instrumentos de coleta de dados, descrição e análise dos dados.

3.1 CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisadora, no decorrer de sua formação em Licenciatura em Matemática (2011-2015), pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – IFRR teve várias oportunidades de conhecer e contribuir com o ensino nas Escolas Estaduais de Boa Vista-RR, especialmente, em relação à disciplina de Matemática. A cada estudo, planejamento e prática realizada, surgiam inquietações sobre como fazer para incluir alunos com necessidades especiais no processo de ensino.

Foi possível perceber que, dentre os alunos com deficiências, inseridos nas salas de aulas regulares, os cegos enfrentavam dificuldades acentuadas para acompanhar o processo de ensino. Diante da problemática, assumiu o compromisso

de estudar e pesquisar sobre a Inclusão de Estudantes Cegos nas aulas de Matemática.

No ano de 2014 realizou uma pesquisa, no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica – PIBICT/IFRR, com o título “Inclusão de Estudantes Cegos nas aulas de Matemática”. Teve como objetivo geral o estudo e elaboração de estratégias de ensino que facilitassem o ensino de Matemática a estudantes cegos, entretanto, em decorrência do curto tempo e dificuldades enfrentadas no decorrer da pesquisa, não foi possível concluí-la, mas como resultados parciais foram obtidos dados muito importantes sobre esses alunos, o ensino de Matemática e assistência do Centro de Apoio Pedagógico a Deficientes Visuais no Estado de Roraima – CAP-DV/RR.

O interesse e determinação para avançar com os estudos nesta área, impulsionou a continuidade da pesquisa, como Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática/IFRR, no ano de 2015, sob orientação da Prof. Dra. Nilra Jane Filgueira Bezerra. Mais uma vez foi encarado o desafio de identificar e propor estratégias de ensino que facilitassem a inclusão de estudantes cegos nas aulas de Matemática, nesse momento, com mais conhecimento, amadurecimento e direcionada ao ensino fundamental. Buscou-se, inicialmente, aprofundar o estudo teórico, com vistas a uma melhor fundamentação do trabalho, sobre os aspectos históricos e conceituais da educação inclusiva no Brasil, bem como sobre a deficiência visual, inclusão de estudantes cegos no ambiente escolar e inserção desses alunos nas aulas de Matemática.

Como resultado da pesquisa do TCC, foi apresentado um material manipulável, construído com EVA e escrita Braille, como estratégia de ensino de polinômios a estudantes cegos. O material foi aplicado durante uma sequência didática, elaborada para ensinar polinômios a uma estudante cega do 9º ano do ensino fundamental da Escola Estadual São Vicente de Paula, Boa Vista, Roraima. Foi uma experiência muito gratificante, marcada pela demonstração de satisfação, interesse e vontade em aprender o conteúdo proposto, por parte da estudante cega participante.

O material manipulável, construído e utilizado durante as aulas, apresentou-se como uma estratégia de ensino com expressivo potencial para contribuir com o aprendizado de polinômios, uma vez que possibilitou a estudante cega uma maior

autonomia para compreender o conteúdo estudado e resolver as questões propostas. Entretanto, o material construído se limitou a exploração de termos semelhantes e operações de adição e subtração de polinômios.

Ao término das atividades do TCC, levando em consideração os erros e acertos, bem como as necessidades de aprendizagem matemática por parte de estudantes com deficiências visuais, a pesquisadora dedicou-se a educação destes alunos, realizando no período de 2016 a 2017, atendimentos de reforço escolar, referente aos objetos de conhecimentos de Matemática do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental, a um estudante com baixa visão de uma escola particular da cidade de Boa Vista, Roraima. Foram dois anos de muita aprendizagem e experiências, que evidenciaram a importância do acompanhamento e ensino adaptado, para o desenvolvimento da autonomia destes estudantes em sua vida escolar.

A pesquisadora compreendeu que, enquanto educadora, não poderia cruzar os braços diante dos problemas e dificuldades, existentes no ambiente escolar, especialmente, referentes ao processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência visual. Por outro lado, a escola precisa cumprir a sua função, que é possibilitar a apropriação dos conhecimentos pelos alunos, sendo imprescindível olhar para as diversidades existentes na escola e buscar estratégias de ensino que contribuam para um melhor aprendizado.

Com essas ideias bem claras e com a convicção de que poderia contribuir com o desenvolvimento da Educação Matemática no estado de Roraima, a pesquisadora assumiu o compromisso de continuá-la no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Roraima, com o objetivo geral de analisar as contribuições da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e do Ensino Desenvolvimental de Davídov, para a acessibilidade do ensino de matemática a estudantes cegos, de forma potencializada.

Como produto de pesquisa, foi proposta uma Sequência Didática à luz da teoria de Davídov e fundamentada na teoria Histórico-cultural, com potencial orientador das atividades dos professores de Matemática, para mediação do processo de ensino e aprendizagem de estudantes cegos, na busca pelo desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas ao algoritmo da soma e da subtração, de forma problematizada e acessível, utilizando como estratégia de ensino a história da contagem dos números e materiais adaptados.

A pesquisa foi fundamentada em teorias que contribuem para uma didática do ensino de Matemática mais acessível e problematizadora, voltada a estudantes cegos, levando em consideração as orientações, competências e habilidades elencadas na BNCC, apoiando-se no Mapa da Ação Docente no Intervalo Mediador (ImedMap), para delineamento dos procedimentos metodológicos e análise dos resultados.

3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Observando os objetivos definidos, a pesquisa insere-se na abordagem qualitativa, de caráter exploratório, embasada nos estudos de Moreira (2011, p. 76), que a percebe como aquela que se interessa pela “interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos à suas ações em uma realidade socialmente construída, através de observação participativa”. Desta forma, o pesquisador imerge em um fenômeno que lhe interessa, coletando dados, por meio de ativa participação, que se configuram como de natureza qualitativa, que são analisados dentro desta perspectiva.

Segundo Bortoni-Ricardo (2008, p. 34), na pesquisa qualitativa “O pesquisador está interessado em um processo que ocorre em determinado ambiente [...]”, buscando compreender os acontecimentos a partir do acompanhamento de todos os fatos, que possibilitarão uma melhor análise dos dados obtidos.

Assim, para Moreira (2011), o pesquisador sendo alguém que se caracteriza por ser participante, deve realizar registros detalhados sobre os fatos ocorridos durante a participação e interpretação dos fenômenos, bem como coletas de documentos, registros fotográficos, audiovisuais, de forma a possibilitar uma posterior análise mais próxima possível da realidade vivenciada, pois é a partir desses procedimentos que dará credibilidade ao seu trabalho.

Especificamente sobre as pesquisas relacionadas ao ensino de Matemática, Moreira (2011) afirma que estas se inserem numa abordagem qualitativa, à medida que a partir da interação entre professores e alunos, adquire-se, compartilha e dar-se origem a significados por meio do processo de ensino.

Para Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa pode ser definida a partir de cinco características básicas, são elas:

1. Na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal (p. 47);
2. A investigação qualitativa é descritiva (p. 48);
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos (p. 49);
4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva (p. 50);
5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa (p. 50).

Sobre os métodos utilizados em pesquisas qualitativas, Moreira (2011) afirma que estas se utilizam de observações com participação, significação individual e contextualizada, interpretação, levantamento de hipóteses, etnografia, estudos de casos, antropologia educativa, dentre outros.

Neste sentido, esta pesquisa se configura também como Estudo de Caso, assumindo o entendimento de André (2010), que o define como um tipo de pesquisa que “[...] enfatiza o conhecimento do particular. O interesse do pesquisador, ao seleccionar uma determinada unidade, é compreendê-la como uma unidade” (ANDRÉ, 2010, p.31).

Segundo Gil (2008, p. 57-58), o estudo de caso pode ser caracterizado “pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados”. Pode ser utilizado em pesquisas exploratórias, descritivas e explicativas.

Para as autoras Lüdke e André (1986, p. 17), esse tipo de pesquisa qualitativa se volta ao estudo de um único caso, algo singular, particular, de interesse do pesquisador. Assim, “o caso é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenvolver do estudo”. Apresenta as seguintes características:

1. Os estudos de caso visam à descoberta.
2. Os estudos de caso enfatizam a ‘interpretação em contexto’.
3. Os estudos de caso buscam retratar a realidade de forma completa e profunda.
4. Os estudos de caso usam uma variedade de fontes de informação.
5. Os estudos de caso revelam experiência vicária e permitem generalizações naturalísticas.
6. Estudos de caso procuram representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social.
7. Os relatos de estudo de caso utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa (LÜDKE E ANDRÉ, 1986, p. 18-20).

O interesse particular desta pesquisa está centrado em analisar as contribuições de uma Sequência Didática à luz da teoria de Davídov e fundamentada na teoria Histórico-Cultural, para o desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas ao algoritmo da soma e subtração de números naturais, de forma problematizada e acessível, a uma estudante cega, regularmente matriculada no 8º ano do Ensino Fundamental, que não se encontra incluída no processo de ensino e aprendizagem matemática.

3.3 CENÁRIO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Militarizado Wanda David Aguiar, situada a Rua Estrela Dalva, nº 736, bairro Raiar do Sol, zona oeste do município de Boa Vista, Roraima. O Colégio foi habilitado a ofertar ensino através do Decreto nº 1660-E, de 18 de agosto de 1997, recebendo este nome em homenagem a Professora Wanda David Aguiar, por suas contribuições à educação roraimense, sendo referenciada até os dias atuais como exemplo e inspiração aos demais professores.

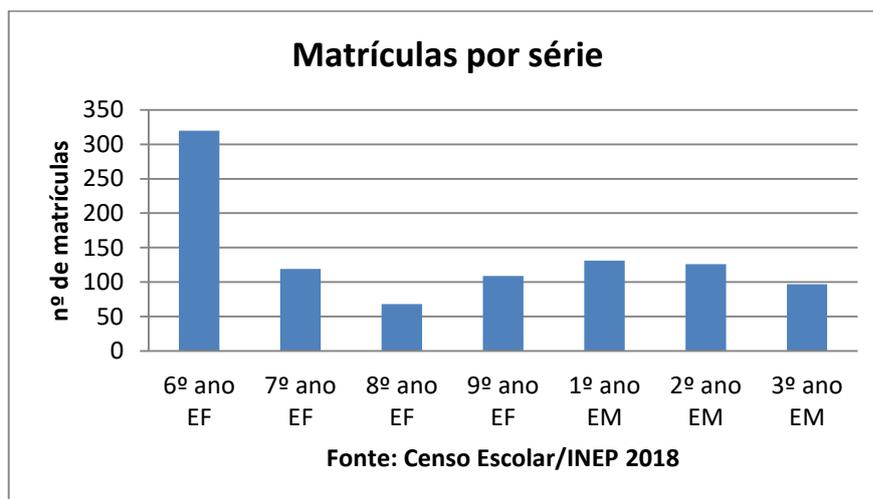
O Colégio Estadual Militarizado Wanda David Aguiar tem como missão, assegurar aos “alunos a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de enfrentar o mundo moderno globalizado, usando sua capacidade intelectual” (PPP, p. 93). Seus arredores são marcados pela predominância de pequenos, médios e grandes comércios, que aquecem as atividades econômicas, especialmente, nas áreas de gêneros alimentícios, materiais de construção, eletrodomésticos, oficinas de carros e bicicletas, beleza e cosméticos. Os moradores do bairro possuem diferentes níveis de escolarização, oscilando desde o analfabetismo ao superior.

O Colégio atende uma clientela bastante heterogênea, nos três turnos, nas modalidades ensino fundamental e médio regular. Segundo dados do Censo Escolar/INEP 2018, disponibilizados no portal QEd⁴, o Colégio atendeu no ano de 2018, o quantitativo de 616 alunos nos Anos Finais do Ensino Fundamental, 354 no Ensino Médio e 26 na Educação Especial, totalizando 996 alunos matriculados.

⁴ Projeto inédito idealizado pela Meritt e pela Fundação Lemann, que desde 2012, tem buscado facilitar o acesso aos dados educacionais, estimulando o uso dessas informações, para promover melhores escolas na educação.

Quanto à estrutura física, o Colégio dispõe de 10 salas de aula, uma biblioteca, sala dos professores, sala da direção, sala da coordenação, secretaria, copa, cantina, almoxarifado, quadra de esportes coberta e área livre descoberta. As dependências da escola não se apresentam acessíveis às pessoas com deficiências.

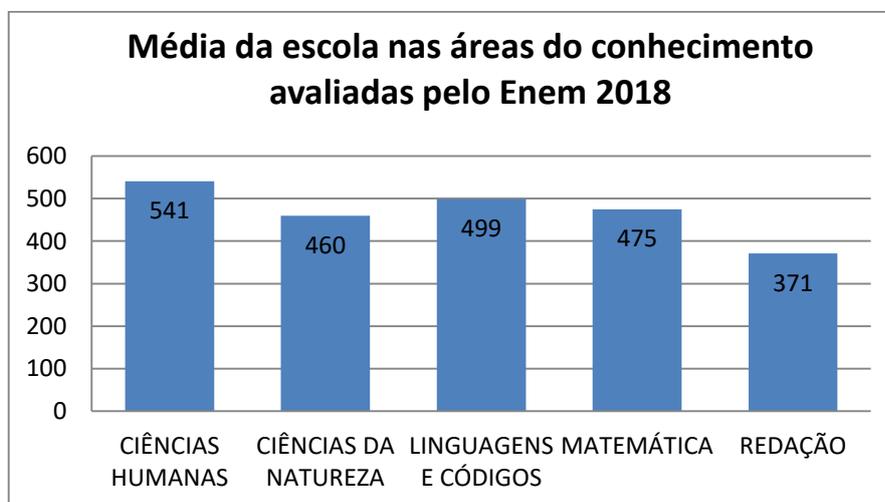
Gráfico 2 – Matrículas por série do CM Wanda David Aguiar em 2018



Elaboração: Moraes (2019).

Em relação ao desempenho do Colégio no Enem, segundo dados disponibilizados no Portal QEdU (2018), os dados da escola não são representativos, uma vez que apenas 29% dos alunos aptos a realizar o exame, participaram nos dois dias de prova.

Gráfico 3 – Média do CM Wanda David Aguiar no ENEM 2018



Elaboração: Moraes (2019).

3.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A escolha dos participantes da pesquisa ocorreu em conjunto com os profissionais do CAP-DV/RR, que forneceram informações sobre os atendimentos realizados e número de alunos cegos atendidos pelo Centro e que se encontram inseridos em salas de aulas regulares nas Escolas Estaduais, na cidade de Boa Vista, Roraima. Segundo dados do CAP-DV/RR, até o mês de junho de 2018, estavam sendo atendidos 27 estudantes cegos, dos quais apenas 10 encontravam-se regularmente matriculados em escolas estaduais na capital do Estado.

A gestora do CAP-DV/RR contribuiu com a disponibilização de informações e documentos necessários, que apontam a existência de diferenças expressivas nos níveis de conhecimento matemático dos estudantes cegos e as muitas dificuldades que enfrentam para acompanhar os conteúdos ensinados em sala de aula. Assim, dado o grau de complexidade para trabalhar os diferentes níveis de conhecimento destes estudantes, optou-se por escolher apenas um estudante cego, para participar desta pesquisa.

Dentre os estudantes cegos, atendidos pelo CAP-DV/RR e matriculados regularmente em escolas estaduais, selecionou-se uma aluna cega do ensino fundamental do Colégio Militarizado Wanda David Aguiar, situada no município de Boa Vista, Roraima. Segundo relatórios, disponibilizados pelo CAP-DV/RR, no início de 2018, a aluna encontra-se em processo de alfabetização em braile e apresentava grandes dificuldades de aprendizado em relação à Matemática. Demonstrava mais afinidade com disciplinas teóricas, consideradas mais fáceis para acompanhar e estudar, por meio de softwares de leitura.

A fim de obter informações mais precisas da realidade na qual a estudante cega estava inserida, foram realizadas entrevistas com a aluna participante, sua professora de Matemática e responsável pela biblioteca da referida escola. Assim, participaram dessa pesquisa: uma estudante cega, um professor de Matemática e uma profissional da biblioteca da escola.

3.4.1 Critérios de inclusão/exclusão dos participantes

Critérios de inclusão: foi feita a eleição de apenas uma aluna cega do 8º ano do Ensino Fundamental do Colégio Militarizado Profª Wanda David Aguiar – CEM XI,

localizada no Município de Boa Vista - RR, com 14 anos de idade, do turno Vespertino, cujo responsável assinou os termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Pesquisas com Seres Humanos e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Critérios de exclusão: Alunos cegos não matriculados na turma selecionada e que os pais não tenham assinado os termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Pesquisas com Seres Humanos e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

3.4.2 Riscos e Benefícios

Ao considerar que a pesquisa ocorreu em espaços escolares (sala de aula, biblioteca e sala dos professores), previamente agendados e reservados, com estratégias diversificadas, orientadas e mediadas pela pesquisadora, foi priorizada a segurança da aluna cega participante, que não sofreu danos físicos. Todavia, foi considerada a possibilidade de sentir cansaço ou aborrecimento ao responder as indagações da entrevista, bem como durante as atividades do instrumento diagnóstico e pós-teste; constrangimento ao se expor durante a realização das atividades propostas; alterações na autoestima provocadas pela evocação de memórias ou incapacitante, no caso em estudo.

Para diminuir a chance desses riscos, a pesquisadora propôs uma atividade disparadora, que consistiu em uma aula dialogada/mediadora, com um momento de interação entre os pares e se manteve a disposição da estudante durante toda a atividade de pesquisa, bem como, disponibilizou tempo suficiente para a aplicação das atividades propostas.

Quanto aos ambientes, locais onde foi aplicada a pesquisa, não ocorreram riscos de danos materiais, uma vez que as atividades foram realizadas apenas com uma estudante cega, o que permitiu um maior controle das ações no ambiente.

Os arquivos da pesquisa foram salvos em HD externo, bem como em nuvem eletrônica, como forma de prevenção para que não ocorresse perda, extravio, quebra de sigilo e anonimato.

A pesquisadora mantém o seu compromisso com a garantia da segurança, sigilo e restrição quanto aos dados da aluna, coletados durante a pesquisa.

Ressalta-se que não foi oferecido nenhum tipo de bônus e nem cobrada nenhuma natureza de ônus à aluna participante. Em contrapartida, ambas as partes têm consciência dos possíveis benefícios da pesquisa, que se mostram positivos em ordem de conhecimento adquirido.

3.5 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Considerando a abordagem e tipo de pesquisa, foram definidos procedimentos e instrumentos de coleta de dados que contribuíssem com o levantamento de informações detalhadas sobre a estudante cega participante, seu processo de inclusão e aprendizagem matemática, de modo que fosse possível responder o problema de investigação, que consistiu em analisar de que forma uma sequência didática, fundamentada na Teoria Histórico-Cultural, a partir do Ensino Desenvolvimental, poderia favorecer a acessibilidade do ensino e aprendizagem de matemática para estudantes cegos do 8º ano do Ensino Fundamental.

Isso porque, conforme defendido por Vygotsky, antes de realizar ações na Zona de Desenvolvimento Proximal, é necessário conhecer a Zona de Desenvolvimento Real dos estudantes. No caso dos alunos cegos, essa orientação torna-se imprescindível. O professor precisa ter acesso a informações completas e detalhadas destes estudantes, buscando verificar outras possíveis limitações, necessidades de aprendizagem, afinidades, potencialidades, materiais e recursos utilizados, especialmente, a escrita braile.

Assim, os procedimentos de coleta de dados foram planejados, organizados e executados, conforme orientação disposta no 1º quadrante do ImedMap, obedecendo a uma ordem de seis etapas para implementação da pesquisa. Na primeira, foram realizadas entrevistas e observações, a partir de roteiros semiestruturados, que buscaram uma aproximação da pesquisa ao contexto no qual a aluna encontrava-se inserida, coletando dados sobre sua vida, inclusão na escola, nas aulas de Matemática e aprendizado em relação a essa área de conhecimento. De porte dessas informações, foi realizada na segunda etapa, a aplicação do instrumento diagnóstico, para identificar habilidades e deficiências de aprendizagem em relação à adição e subtração de números naturais.

Na terceira etapa, após realização de uma triangulação das informações diagnósticas, foi realizada uma revisão da sequência didática, adequando-a a realidade e necessidades de aprendizagem da aluna. Somente após essas ações, procedeu-se às ações da quarta etapa, momento em que ocorreu a aplicação da sequência didática. A quinta etapa consistiu no processo de aplicação de um instrumento de avaliação da aprendizagem, possibilitando a realização das ações da sexta etapa, voltada à descrição e análise dos dados.

3.5.1 Primeira Etapa – Entrevistas e Observações

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com a estudante cega, com sua professora de Matemática, bem como com a responsável pela biblioteca da escola, local onde a aluna passava a maior parte do seu tempo na escola. Sobre a estudante cega, teve como objetivo conhecer sua percepção sobre o ensino de matemática, dificuldades e afinidades.

Em relação à professora de Matemática, a entrevista buscou coletar dados sobre sua atuação frente ao ensino dessa disciplina para a estudante cega participante, maiores dificuldades enfrentadas para ensinar, bem como sua percepção sobre o aprendizado e desenvolvimento da aluna cega em relação aos conteúdos matemáticos estudados. Junto à responsável pela biblioteca da escola, que também é avó materna da aluna, buscaram-se informações mais detalhadas sobre a vida e rotina escolar da aluna participante, desde que foi matriculada na referida escola.

Segundo Ribeiro (2008, p.141), as entrevistas configuram-se em importantes meios para coletar dados, que não podem ser obtidos a partir de registros e documentos. A entrevista é assumida como uma técnica que permite ao pesquisador obter informações mais detalhadas sobre o seu objeto de estudo, especialmente, “sobre atitudes, sentimentos e valores subjacentes ao comportamento, o que significa poder ir além das descrições das ações, incorporando novas fontes para a interpretação dos resultados pelos próprios entrevistadores”.

Por isso, segundo Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 121) esta técnica é “muito utilizada nas pesquisas educacionais, pois o pesquisador, pretendendo aprofundar-se sobre um fenômeno ou questão específica, organiza um roteiro de pontos a

serem contemplados durante a entrevista”, que pode ser reorganizado durante o seu desenvolvimento, sendo possível e muitas vezes necessária a formulação de outras questões não previstas.

Segundo Duarte (2004, p. 215), as entrevistas são importantes instrumentos de coleta de dados e, se realizadas adequadamente,

[...] permitirão ao pesquisador fazer uma espécie de mergulho em profundidade, coletando indícios dos modos como cada um daqueles sujeitos percebe e significa sua realidade e levantando informações consistentes que lhe permitam descrever e compreender a lógica que preside as relações que se estabelece no interior daquele grupo, o que, em geral, é mais difícil obter com outros instrumentos de coleta de dados.

Durante as atividades desta pesquisa, foram contempladas também técnicas de observação que, segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 190), durante a coleta de dados, “utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”.

Para tanto, foram destinadas duas semanas de observação da aluna participante, a fim de conhecer sua rotina diária, participação em sala de aula, aprendizado, acompanhamento e registro dos conteúdos estudados. As observações buscaram identificar se a aluna cega se encontrava inclusive no processo de ensino ou se apenas estava integrada ao ambiente escolar.

Neste contexto, foi necessária a utilização do diário de bordo para registrar detalhadamente e sistematicamente acontecimentos, ações, posicionamentos, rotinas, conversas e outros pontos relevantes sobre os sujeitos envolvidos, durante a execução das atividades da pesquisa, com registros fotográficos, que contribuíram com a análise dos dados obtidos (FIORENTINI; LORENZATO, 2009).

3.5.2 Segunda Etapa - Aplicação do Instrumento Diagnóstico

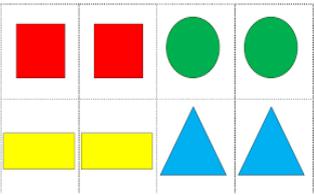
Para análise da aprendizagem, em um primeiro momento, foram consideradas as contribuições da Teoria Histórico-Cultural, na estruturação do instrumento diagnóstico, com suporte de materiais manipuláveis, que buscaram levantar informações sobre a Zona de Desenvolvimento Real da estudante cega, em relação a conhecimentos matemáticos básicos, relacionados ao cálculo numérico.

Assim, o instrumento diagnóstico possibilitou o direcionamento das ações da pesquisa, contribuindo para o alcance dos objetivos definidos, uma vez que se configurou como um mecanismo subsidiário do planejamento e execução (LUCKESI, 2011, p. 168).

O instrumento diagnóstico elaborado (Apêndice E), composto por quatro questões, buscou verificar se a estudante cega possuía habilidades relacionadas à resolução de problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais (EF01MA08). Para tanto, foram organizadas, considerando três níveis de complexidade: básico, intermediário e avançado, com objetivos específicos de análise relacionados a três habilidades contempladas no 1º ano do Ensino Fundamental, conforme detalhamento abaixo.

- *Básico:* Verificar se a aluna possuía a habilidade (EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos;
- *Intermediário:* identificar se a aluna conseguia operacionalizar separadamente a adição e subtração de números naturais, situação relacionada à habilidade (EF01MA06) Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas;
- *Avançado:* Examinar se aluna resolvia problemas envolvendo adição e subtração, com números de até dois algarismos (EF01MA08).

Quadro 1 – Descrição do instrumento diagnóstico

INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO		
TAREFAS	INDICADORES DE ANÁLISE	ZONA DE DESENVOLVIMENTO REAL
<p>NÍVEL BÁSICO</p> <p>1. Analise os materiais disponibilizados, identificando semelhanças e diferenças entre eles. Depois, faça o que se pede.</p>	<p>(EF01MA02)</p>	<p>a)</p> 

<p>a) Agrupe os objetos semelhantes e explique-me como procedeu.</p> <p>b) Que nome você daria a cada grupo, observando suas formas geométricas?</p> <p>c) Quantas peças há em cada grupo?</p> <p>d) Quantas peças havia antes de serem agrupadas?</p>		<p>b) Resposta: Quadrado, Retângulo, Círculo e Triângulo.</p> <p>c) Resposta: Quadrado: 3 peças. Retângulo: 4 peças. Círculo: 2 peças. Triângulo: 5 peças</p> <p>d) Resposta: 14 peças.</p>
<p>NÍVEL INTERMEDIÁRIO</p> <p>2. Você tem 10 pecinhas de material dourado, ganhou mais 12 peças. Com quantas peças você ficou?</p> <p>3. Imagine que você tem 20 peças. Se forem retiradas 9 unidades, quantas restarão?</p>	<p>(EF01MA06)</p>	<p>2. Resposta: $10 + 12 = 22$ unidades</p> <p>3. Resposta: $20 - 9 = 11$ unidades</p>
<p>NÍVEL AVANÇADO</p> <p>4. Para uma excursão a um museu, um colégio alugou 2 ônibus. Em cada ônibus foram acomodados 35 alunos. Além dos alunos, foram designados 10 professores para acompanhar os estudantes na excursão. Entretanto, 2 professores não puderam participar. Quantas pessoas ao todo participaram dessa excursão?</p>	<p>(EF01MA08)</p>	<p>4. Resposta:</p> <p>1 ônibus = 35 alunos</p> <p>2 ônibus = $35 + 35 = 70$ alun</p> <p>10 prof – 2 prof = 8 prof</p> <p>70 alun + 8 prof = 78 pessoas participaram da excursão</p>

3.5.3 Terceira Etapa – Revisão da Sequência Didática

Com base no diagnóstico do desenvolvimento real da estudante cega - possível a partir de técnicas de entrevista, observação e aplicação de instrumento diagnóstico - foi realizada uma análise da sequência didática que inicialmente havia sido proposta, em conjunto com o professor orientador desta pesquisa, para efetivação de ajustes, de modo que os objetivos da pesquisa alcançados.

Sobre sequências didáticas, assumimos a definição de Zabala (2008, p.18), que as percebe como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

3.5.4 Quarta Etapa – Aplicação da Sequência Didática

A sequência didática estruturada com base nos pressupostos teóricos de Vygotsky, utilizando o Ensino Desenvolvimental, proposto por Davídov, como norteador das ações na Zona de Desenvolvimento Proximal, foi aplicada nos meses de outubro e novembro de 2019. As informações gerais da sequência didática, alinhada à BNCC, encontram-se sintetizadas no quadro abaixo.

Quadro 2 - Preâmbulo da sequência didática proposta

SEQUÊNCIA DIDÁTICA ALINHADA À BNCC	
ÁREA DE CONHECIMENTO	Matemática
UNIDADE TEMÁTICA	Números
OBJETO DE CONHECIMENTO	Adição e subtração de números naturais, envolvendo diferentes significados.
SÉRIE	8º Ano ⁵

⁵ A sequência pode ser utilizada por alunos em séries diferentes, com necessidades e objetivos de aprendizagem similares.

HABILIDADE – BNCC	(EF03MA06 - adaptada) Resolver problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.
Nº DE AULAS	8
METODOLOGIA	A metodologia aplicada é o ensino por etapas, conforme a THC, orientada pelo Ensino Desenvolvimental, a partir da história da contagem dos números.
RECURSOS	Materiais manipuláveis adaptados; legos e blocos educativos; material dourado; potes plásticos; pedras; corda; e, gravetos de madeira.
AVALIAÇÃO	<p>Diagnóstica: Entrevista, observação e instrumento diagnóstico.</p> <p>Formativa: Pesquisa exploratória, observação, debate, seminário, tarefas e problemas.</p> <p>Somativa: Instrumento de avaliação da aprendizagem.</p>
REFERÊNCIAS	<p>BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. MEC, 2017.</p> <p>LAUNAY, Mikael. A Fascinante História da Matemática: da pré-história aos dias de hoje. Editora Bertran d Brasil, 2019.</p> <p>LUCKESI, Cipriano Carlos. Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. 22 ed. São Paulo: Cortez, 2011.</p> <p>PINA, Mônica. Com Matemática também se brinca: Material Dourado. Editora: Todo livro, 2018.</p> <p>Lego em sala de aula: Como usá-lo de maneira divertida. Disponível em: https://escolaeducacao.com.br/lego-em-sala-de-aula-como-usa-lo-de-maneira-divertida/.</p> <p>Lego Math Worksheets. Disponível em: https://thesixkents.wordpress.com/2009/03/23/lego-math-worksheets/</p>

A sequência didática assumiu como ponto de partida o ensino por investigação, fundamentando-se nas ideias de Davídov, que considera esse momento imprescindível para que o aluno consiga interiorizar a essência do conteúdo estudado (LIBÂNEO, 2016). Por isso, buscou-se primeiro a origem do desenvolvimento do conteúdo, especialmente, nos seus aspectos históricos, conforme detalhamento da primeira aula, no quadro 3.

Quadro 3 – Planejamento da 1ª aula

1ª AULA	
Tema da Aula	Dialogando sobre a importância da Matemática.
Duração	50 minutos
Objetivo	Favorecer a análise do conteúdo, visando à construção de fatos básicos da adição e subtração para resolver problemas.
Procedimentos	<p>1. Aula dialogada, a partir dos seguintes questionamentos:</p> <p>a) Você se interessa pela história dos conteúdos que estuda?</p> <p>b) Em caso afirmativo, qual a importância desses registros históricos para você?</p> <p>c) Você considera a Matemática um conhecimento importante? Por quê?</p> <p>2. Proposta de pesquisa, a ser realizada pelo aluno.</p> <p>Tema: História da contagem dos números.</p> <p>Atividade: Apresentar, na próxima aula, fatos importantes que marcaram a história da Matemática, especialmente, sobre a contagem dos números. Quando o homem começou a contar? Por quê? As práticas de contagem contribuíram para o progresso da humanidade? Em caso afirmativo, de que forma?</p>
Recursos	Sites educacionais disponíveis na Web.
Avaliação Formativa	Instrumentos: 1) Participação; 2) Pesquisa Exploratória.
Referência	LAUNAY, Mikael. A Fascinante História da Matemática: da pré-história aos dias de hoje . Editora Bertrand Brasil, 2019.

Fonte: Morais (2019).

Seguindo as orientações de ensino propostas por Davídov, buscou-se na segunda aula, estabelecer fundamentos para a elaboração do núcleo conceitual, a partir de exploração das relações gerais básicas do conhecimento teórico, com

mediação e uso adequado de linguagem, que buscam estabelecer uma zona de desenvolvimento proximal. Segundo Davídov apud Libâneo (2016) é a partir da compreensão da gênese do desenvolvimento do conteúdo que o aluno alcançará a generalização.

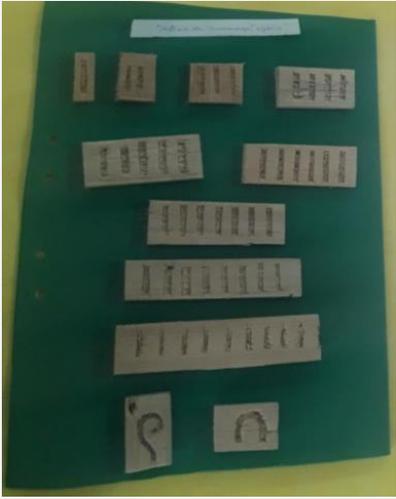
Quadro 4 – Planejamento da 2ª aula

2ª AULA	
Tema da Aula	História da contagem dos números
Duração	50 minutos
Objetivo	Favorecer a elaboração do núcleo conceitual, a partir de fatos básicos da adição e subtração para resolver problemas.
Procedimentos	<p>1. Apresentação da pesquisa: Principais aspectos da história da contagem dos números, mencionando e descrevendo a necessidade que o homem sentiu de contar, o surgimento dos sistemas de numeração pelos povos egípcios, maias e romanos.</p> <p>2. Debate, a partir dos seguintes questionamentos:</p> <p>a) Após sua investigação sobre o assunto, foi possível identificar a importância da contagem dos números para a humanidade?</p> <p>b) Os registros realizados pelo homem no início da história facilitaram as atividades desenvolvidas naquele momento? Comente.</p> <p>c) Por que o homem aperfeiçoou sua forma de contar? Exemplifique.</p> <p>d) Dentre os sistemas de numeração que você pesquisou, qual chamou mais sua atenção? Por quê?</p> <p>e) Quais as principais dificuldades que você enfrentou para compreender os fatos pesquisados?</p>
Recursos	<p>Material manipulável adaptado (contagem dos povos primitivos).</p> 
Avaliação Formativa	Instrumentos: 1) Seminário; 2) Debate; 3) Pesquisa Exploratória.
Referência	LAUNAY, Mikael. A Fascinante História da Matemática: da pré-história aos dias de hoje. Editora Bertrand Brasil, 2019.

Segundo Libâneo (2016, p. 377-378), na concepção do Ensino Desenvolvimental, o passo seguinte do processo de ensino consiste em identificar ações mentais, “habilidades cognitivas gerais e específicas presentes no conteúdo e que deverão ser adquiridos pelos alunos ao longo do estudo da matéria”. Assim, na terceira aula, explorou-se de forma mais prática o sistema de numeração egípcio, importante instrumento para compreensão do ordenamento dos números correlacionados a quantidades, de modo que seja possível avançar na Zona de Desenvolvimento Proximal.

Quadro 5 – Planejamento da 3ª aula

3ª AULA	
Tema da Aula	Sistema de numeração egípcio
Duração	50 minutos
Objetivo	Desenvolver habilidades cognitivas gerais e específicas presentes no sistema de numeração egípcio, visando procedimentos de cálculo para resolver problemas.
Procedimentos	<p>1. Aula Dialogada, a partir dos seguintes questionamentos:</p> <p>a) Na pesquisa que você realizou, foi possível identificar algumas características do sistema de numeração egípcio. Relate o que você observou.</p> <p>b) Os egípcios registravam suas escritas em quais materiais?</p> <p>c) O que você entende por agrupamentos?</p> <p>c) Como os egípcios representavam uma unidade?</p> <p>d) Como os egípcios fizeram para registrar o número 10?</p> <p>d) Qual o desenho utilizado pelos egípcios para representar 100 unidades?</p> <p>2. Tarefas: Manuseando o material disponibilizado, realize as seguintes tarefas.</p> <p>a) Encontre as peças que representam os números 3, 5, 9, 100.</p> <p>b) Organize as peças disponibilizadas na sequência de 1 a 5.</p> <p>c) Tente descobrir qual peça está faltando para que os registros fiquem organizados em sequência de 1 a 7.</p>

<p>Recursos</p>	<p>Material manipulável adaptado (contagem dos povos egípcios).</p> 
<p>Avaliação Formativa</p>	<p>Instrumentos: 1) Participação oral; 2) Observação do manuseio do material adaptado; 3) Tarefas.</p>
<p>Referência</p>	<p>LAUNAY, Mikael. A Fascinante História da Matemática: da pré-história aos dias de hoje. Editora Bertrand Brasil, 2019.</p>

Fonte: Morais (2019).

A partir da quarta aula (Quadro 6), pensando na resolução de problemas envolvendo adição e de subtração de números naturais (até dois algarismos), optamos por utilizar como recurso didático Legos e Blocos, para um melhor aproveitamento por estudantes cegos nas atividades propostas. Foi proposta inicialmente, uma exploração da funcionalidade e operacionalização dos legos e blocos, a partir de exemplos práticos, a serem resolvidos pelo próprio aluno, com mediação da pesquisadora.

Quadro 6 – Planejamento da 4ª aula

4ª AULA	
Tema da Aula	Legos e Blocos educativos na resolução de problemas de adição e subtração de números naturais
Duração	50 minutos
Objetivo	Construir uma rede de conceitos básicos que dão suporte ao núcleo conceitual, com as devidas relações e articulações, a partir do uso de Legos e Blocos educativos.
Procedimentos	<p>1. Problematização: a) O que você entende por unidade? b) O que significa acrescentar? c) Quando eu digo que estou separando algo, o que você entende que estou fazendo?</p> <p>2. Apresentação dos materiais: orientações quanto ao uso e possibilidades de agrupamentos e operacionalização de adição e subtração, com peças de legos.</p> <p>3. Tarefas: a) No recipiente disponibilizado, coloque 10 peças e separe. Em outro recipiente, coloque 8 peças. Agora, verifique quantas peças você separou, considerando os dois recipientes. Para facilitar sua contagem, utilize o terceiro recipiente, que representará a soma de todas as peças. b) Retirei algumas peças do recipiente que contém 18 unidades. Tente descobrir quantas estão faltando. c) Coloque 20 peças do mesmo tamanho no recipiente disponibilizado. Agora, retire 7 peças. Verifique quantas ficaram.</p>
Recursos	<p>Peças de Legos e Blocos Educativos.</p> 
Avaliação Formativa	Instrumentos: 1) Observação do manuseio do material disponibilizado; 2) Participação oral; 3) Tarefas.
Referências	<p>Legos em sala de aula: Como usá-lo de maneira divertida. Disponível em: https://escolaeducacao.com.br/lego-em-sala-de-aula-como-usa-lo-de-maneira-divertida/.</p> <p>Legos Math Worksheets. Disponível em: https://thesixkents.wordpress.com/2009/03/23/lego-math-worksheets/.</p>

Na quinta aula (quadro 7), com o objetivo de avançar no processo ensino e aprendizagem, foram formuladas e propostas “tarefas de estudo, com base em situações-problema”, que conduzam o aluno à assimilação de raciocínios presentes no conteúdo, para que este possa desenvolver habilidades relacionadas à adição e subtração de números naturais (LIBÂNEO, 2016, p. 377-378).

Quadro 7 – Planejamento da 5ª aula

5ª AULA	
Tema da Aula	Legos e Blocos educativos na resolução de problemas de adição e subtração de números naturais
Duração	50 minutos
Objetivo	Construir uma rede de conceitos básicos que dão suporte ao núcleo conceitual, com as devidas relações e articulações, a partir do uso de Legos e Blocos educativos.
Procedimentos	<p>Tarefas:</p> <p>a) Encontre uma peça com 8 círculos pequenos. Agora, tente encontrar uma peça com apenas 4. Posicione uma peça ao lado da outra e verifique o total de círculos pequenos encontrados, após essa junção.</p> <p>b) Separe duas peças com círculos pequenos, de modo que ao juntar as duas, o total de círculos seja igual a 14.</p> <p>c) Construa algo, de acordo com as seguintes orientações: deve ser formado por 8 peças com 6 círculos pequenos cada; 5 peças com 4 círculos pequenos cada; e 2 com 6 círculos pequenos cada uma.</p> <p>d) Analise as peças disponibilizadas. Agora, identifique a peça que retirei.</p>
Recursos	<p>Legos e Blocos Educativos.</p> 
Avaliação Formativa	Instrumentos: 1) Observação do manuseio dos materiais; 2) Tarefas; 3) Participação oral.
Referências	<p>Legó em sala de aula: Como usá-lo de maneira divertida. Disponível em: https://escolaeducacao.com.br/lego-em-sala-de-aula-como-usa-lo-de-maneira-divertida/.</p> <p>Legó Math Worksheets. Disponível em: https://thesixkents.wordpress.com/2009/03/23/lego-math-worksheets/.</p>

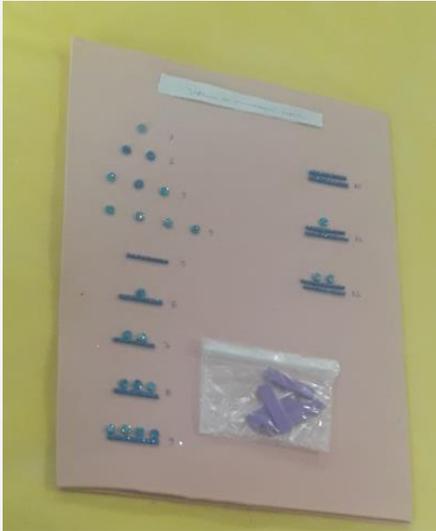
Ainda com o intuito de “construção da rede de conceitos básicos que dão suporte a esse núcleo conceitual, com as devidas relações e articulações”, na sexta aula (Quadro 8), a aluna foi estimulada a realizar uma pesquisa exploratória assistida sobre o sistema de numeração maia, buscando desenvolver habilidades de cálculo mental, envolvendo adição e subtração de números naturais (LIBÂNEO, 2016, p. 377-378).

O uso da linguagem e da mediação foi elencado como fatores fundamentais nesse momento, de modo a tornar o processo de ensino mais interessante e de fácil compreensão, quanto à resolução de problemas envolvendo adição e subtração, “envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais” (BRASIL, 2017, p. 276).

A pesquisadora contribuiu, mediando o processo de pesquisa, auxiliando sempre que necessário, respeitando e valorizando o tempo de pesquisa e organização mental da aluna. A partir dos questionamentos realizados, a aluna teve oportunidade de socializar suas compreensões e apresentar suas dúvidas, de modo que o processo de aprendizagem ocorresse simultaneamente ao de investigação do objeto de estudo.

Quadro 8 – Planejamento da 6ª aula

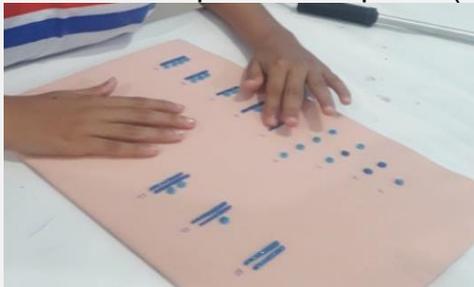
6ª AULA	
Tema da Aula	Sistema de Numeração Maia
Duração	50 minutos
Objetivo	Desenvolver habilidades relacionadas às técnicas de pesquisa exploratória e resolução de problemas de adição e subtração, envolvendo números naturais, a partir da história do sistema de numeração maia.
Procedimentos	<p>1. Pesquisa Assistida: Sistema de numeração maia.</p> <p>2. Problematização, a partir dos seguintes questionamentos:</p> <p>a) Em quais materiais, o povo maia registrava suas escritas?</p> <p>b) Como representavam os números 1 e 5?</p> <p>c) Você acredita que os registros maias facilitaram a contagem naquele momento, em comparação aos egípcios? Por quê?</p> <p>d) Qual a sua maior dificuldade para entender essa forma de contagem?</p>

<p>Recursos</p>	<p>Notebook, caixinha de som, celular, material manipulável adaptado (contagem dos povos maias).</p> 
<p>Avaliação Formativa</p>	<p>Instrumentos: 1) Pesquisa exploratória; 2) Problemas; 3) Participação oral.</p>
<p>Referência</p>	<p>LAUNAY, Mikael. A Fascinante História da Matemática: da pré-história aos dias de hoje. Editora Bertrand Brasil, 2019.</p>

Fonte: Moraes (2019).

Após a investigação dos principais aspectos teóricos do sistema de numeração maia, propomos na sétima aula (quadro 9), uma atividade prática com materiais manipuláveis, com objetivo de desenvolver habilidades relacionadas à resolução de problemas envolvendo adição e subtração de números naturais no contexto dos povos maias, com ênfase na compreensão dos diferentes significados de juntar, acrescentar, separar e retirar.

Quadro 9 – Planejamento da 7ª aula

7ª AULA	
Tema da Aula	Sistema de Numeração Maia
Duração	50 minutos
Objetivo	Desenvolver habilidades relacionadas à resolução de problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com suporte de material manipulável adaptado e história da matemática.
Procedimentos	<p>1.Tarefa: Análise e exploração do material adaptado (contagem dos povos maias).</p> <p>a) Vamos fazer a leitura dos números?</p> <p>b) Como pode ser representado o número 3?</p> <p>c) Três bolinhas mais um traço representam que número?</p> <p>d) Como pode ser representado o número 10?</p> <p>e) Retirei duas bolinhas da representação do número 8, quanto ficou?</p> <p>f) Dois traços e uma bolinha representavam qual número?</p>
Recursos	<p>Material manipulável adaptado (contagem dos povos maias).</p> 
Avaliação Formativa	Instrumentos: 1) Observação do manuseio dos materiais adaptados; 2) Tarefas; 3) Participação oral.
Referência	LAUNAY, Mikael. A Fascinante História da Matemática: da pré-história aos dias de hoje. Editora Bertrand Brasil, 2019.

Fonte: Morais (2019).

Na oitava aula (quadro 10), apresentamos outro recurso importante para estudantes cegos, o material dourado, com potencial para resolução de problemas de adição e subtração de números naturais, a partir de agrupamentos, facilitando o cálculo e estimulando o raciocínio lógico, a partir de cálculos mentais.

Quadro 10 – Planejamento da 8ª aula

8ª AULA	
Tema da Aula	Material dourado na resolução de problemas de adição e subtração de números naturais
Duração	50 minutos
Objetivo	Desenvolver habilidades relacionadas à resolução de problemas de adição e subtração, envolvendo números naturais, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar.
Procedimentos	<p>1. Apresentação do material dourado.</p> <p>2. Tarefas:</p> <p>a) Acrescente 2 peças com 10 unidades cada a 2 peças que contém apenas 1 unidade. Verifique o total de unidades encontrado.</p> <p>b) Considere 3 peças com 10 unidades cada, mais 5 peças com 1 unidade cada. Agora, retire 12 unidades. Verifique quantas unidades ficaram.</p>
Recursos	<p>Material dourado.</p> 
Avaliação Formativa	Instrumentos: 1) Observação do manuseio do material; 2) Tarefas; 3) Participação oral.
Referência	PINA, Mônica. Com Matemática também se brinca: Material Dourado. Editora: Todo livro, 2018.

3.5.5 Quinta Etapa – Aplicação da Avaliação da Aprendizagem

Para finalizar as atividades, foi realizada a avaliação da aprendizagem (Quadro 11), onde se buscou verificar, a partir de instrumentos avaliativos (somativos), “se o aluno desenvolveu ou está desenvolvendo a capacidade de utilizar os conceitos como ferramentas mentais”, com foco na habilidade da BNCC relacionada ao objeto de conhecimento em estudo (LIBÂNEO, 2016, p. 377-378).

Para tanto, foram propostos três problemas, classificados em três níveis: básico, intermediário e avançado, buscando verificar o nível alcançado pela aluna ao final da implementação da sequência didática.

Quadro 11 – Planejamento da aplicação de avaliação da aprendizagem

Tema	Avaliação da Aprendizagem
Duração	2 aulas de 50 minutos cada
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar habilidades de exposição oral relacionadas ao Sistema de Numeração Egípcio; • Avaliar habilidades relacionadas à resolução de problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo; • Verificar se o aluno desenvolveu ou está desenvolvendo a capacidade de utilizar os conceitos como ferramentas mentais.
Procedimentos	<p>1ª aula: Atividade em sala de aula.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Socialização das atividades desenvolvidas durante a pesquisa; • Breve relato da história da contagem dos números; • Dinâmica: “escravos de jó”, com peças de contagem dos egípcios. <p>2º aula: Aplicação de instrumento pós-teste, a partir de três problemas, com três níveis de complexidade.</p> <p>Básico:</p> <p>1. Um grupo de pesquisadores encontrou em uma de suas expedições um registro egípcio que continha 1 osso de calcanhar 2 traços verticais. Que número estava representado?</p>

	<p>Intermediário:</p> <p>2. Analise o seguinte registro numérico e responda:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>a) Pertence a qual sistema de numeração? b) Que quantidade ele representa?</p> <p>3. Considerando a representação abaixo, se você retirar 1 traço, que número passará a representar?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Avançado:</p> <p>4. Para ajudar a arrecadar fundos para o festival de música da escola Feliz, ficou combinado que Mariana prepararia 20 brigadeiros para vender e Carla ficou responsável por providenciar 15 salgados. Mariana conseguiu vender tudo, enquanto que Carla não conseguiu vender 3 salgados. Quantos produtos foram vendidos?</p>
Recursos	Legos, blocos educativos, material dourado e peças representativas de contagem dos egípcios.
Avaliação Somativa	Instrumentos: 1) Observação do manuseio dos materiais; 2) Problemas.
Referência	LUCKESI, Cipriano Carlos. Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. 22 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

3.5.6 Sexta Etapa – Descrição e Análise dos Dados

Dada à abordagem qualitativa da pesquisa, e considerando a Matemática em seu aspecto formativo, foram utilizados como indicadores de análise, os elementos definidos no Quadro 12, que possibilitaram a verificação de aproximação da Zona de Desenvolvimento Real da aluna (EF01MA08)⁶ à Zona de Desenvolvimento Potencial (EF03MA06)⁷ a partir dos fundamentos do Ensino Desenvolvidor, contribuindo para acessibilidade do estudo de adição e subtração de números naturais a estudantes cegos.

Quadro 12 – Categorias de Análises

Zonas de Desenvolvimento	Atividades Propostas	Categorias de Análises	Indicadores de Análise	Av. Ind.
Zona de Desenvolvimento Real	Instrumento Diagnóstico	Habilidades Reais relacionadas ao objeto de conhecimento	a) Habilidade de reconhecimento e agrupamento de termos semelhantes;	0 – 10
			b) Habilidade de identificar quantidades;	0 – 10
			c) Habilidade de resolver problemas de adição	0 – 20
			d) Habilidade de resolver problemas de subtração	0 – 20
			e) Habilidade de resolver problemas envolvendo soma e subtração de números naturais.	0 – 40
Zona de Desenvolvimento Proximal	1ª Aula: Dialogando sobre a importância da Matemática.	OED ₀ - Investigação do conteúdo	a) Habilidade de pesquisa exploratória; b) Habilidade de exposição oral e argumentação.	a)
	2ª Aula: História da contagem dos números	OED ₁ - Análise do conteúdo visando à elaboração do núcleo conceitual.	a) Habilidade de apresentação de trabalhos, de forma clara e lógica, dos principais aspectos da história da contagem dos números; b) Habilidade de exposição de exemplos que evidenciam a necessidade que o	c)

⁶ Habilidade relacionada à resolução de problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.

⁷ Habilidade relacionada à resolução de problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo.

			<p>homem sentiu de contar;</p> <p>c) Habilidade de sintetização dos principais aspectos do surgimento dos sistemas de numeração por diversos povos, como egípcios, maias e romanos;</p> <p>d) Habilidade de realizar de pesquisa exploratória.</p>	
	3ª Aula: Sistema de numeração egípcio	OED ₂ - Identificação de habilidades gerais e específicas, presentes no conteúdo.	<p>a) Habilidade de exposição oral e argumentação;</p> <p>b) Habilidade de manusear o material adaptado;</p> <p>c) Habilidade de leitura dos registros egípcios.</p>	c)
	4ª Aula: Legos e Blocos educativos na resolução de problemas de adição e subtração de números naturais.	OED ₃ – Construção de uma rede de conceitos básicos que dão suporte ao núcleo conceitual.	<p>a) Habilidade de compreensão de conceitos e significados (unidade, acrescentar e retirar);</p> <p>b) Habilidade de manusear o material;</p> <p>c) Habilidade de agrupamento de peças considerando o seu tamanho;</p> <p>d) Habilidade de operacionalizar soma e subtração com legos;</p> <p>e) Habilidade de exposição oral e argumentação.</p>	a)
	5ª Aula: Legos e Blocos educativos na resolução de problemas de adição e subtração de números naturais.	OED ₃ – Construção de uma rede de conceitos básicos que dão suporte ao núcleo conceitual.	<p>a) Habilidade de manusear o material;</p> <p>b) Habilidade de separar peças considerando suas características;</p> <p>c) Habilidade de resolver problemas, com significados de somar, acrescentar e retirar;</p> <p>d) Habilidade de exposição oral e argumentação.</p>	c)
	6ª Aula: Sistema de Numeração Maia	OED ₃ – Construção de uma rede de conceitos básicos que dão suporte ao núcleo conceitual.	<p>a) Habilidade de investigação exploratória;</p> <p>b) Habilidade de exposição oral e argumentação;</p> <p>c) Habilidade de leitura dos registros maias.</p>	c)
	7ª Aula: Sistema de Numeração Maia	OED ₄ - Tarefas de estudo, com base em situações-problema.	<p>a) Habilidade de manusear os materiais adaptados;</p> <p>b) Habilidade de identificar os registros maias;</p> <p>c) Habilidade de resolver problemas de adição e subtração;</p> <p>d) Habilidade de exposição</p>	c)

			oral e argumentação.	
	8ª Aula: Material dourado na resolução de problemas de adição e subtração de números naturais	OED ₄ - Tarefas de estudo, com base em situações-problema.	a) Habilidade de manusear os materiais adaptados; b) Habilidade de exposição oral e argumentação; c) Habilidade de resolver problemas de adição e de subtração, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar.	c)
Zona de Desenvolvimento Potencial	Avaliação da aprendizagem	Habilidades relacionadas à resolução de problemas de adição e subtração com diferentes significados.	a) Habilidade de reconhecimento dos números, de acordo com o sistema de numeração a que pertence;	0 – 10
			b) Habilidade de realizar a leitura dos números correlacionando a quantidades;	0 – 10
			c) Habilidade de resolver problemas de adição relacionados ao sistema de numeração egípcio;	0 – 20
			d) Habilidade de resolver problemas de subtração relacionados ao sistema de numeração maia;	0 – 20
			e) Habilidade de resolver problemas de adição e subtração de números naturais, com generalização.	0 – 40

Fonte: Morais (2019)

CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa, com análise inicial do diagnóstico da Zona de Desenvolvimento Real da estudante participante, obtido a partir de entrevistas que foram realizadas com a aluna, sua professora de Matemática e com a responsável pela biblioteca. A triangulação dos dados iniciais se deu com aplicação de instrumento diagnóstico, que apontou deficiências no processo de letramento matemático da aluna, sendo necessária uma readequação do planejamento inicial.

A avaliação formativa ocorreu simultaneamente à aplicação da sequência didática, momento definido nesta pesquisa como Zona de Desenvolvimento Proximal. Por fim, são discutidos os resultados obtidos com aplicação do instrumento de avaliação da aprendizagem, que possibilitou uma análise acerca da Zona de Desenvolvimento Potencial.

4.1 DIAGNÓSTICO DA ZONA DE DESENVOLVIMENTO REAL DA ESTUDANTE PARTICIPANTE

A realização das entrevistas e período de observação da aluna na escola foi muito importante para compreender o contexto no qual se encontrava inserida, com evidências claras da falta de letramento matemático, que tem inviabilizado o seu processo de aprendizagem nessa área de conhecimento. A partir destes instrumentos de coleta de dados, foi possível conhecer o histórico de vida pessoal e escolar da aluna participante, ficando explícito que no caso em estudo, sempre ocorreu integração escolar. A aluna não participava das atividades escolares como os demais alunos, ficava a maior parte dos tempos de aula, na biblioteca da escola, distanciada do processo de ensino e aprendizagem.

Apesar de se encontrar regularmente matriculada no 8º ano do Ensino Fundamental ficou evidenciado, com a aplicação do instrumento diagnóstico, que a aluna não possuía habilidades matemáticas relacionadas à adição e subtração de números naturais, as quais deveriam ter sido desenvolvidas ainda nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Essa deficiência no processo de aprendizagem matemática tem sido protelada de um ano para o outro, o que tem distanciando a aluna, cada vez mais,

das aulas de Matemática, sendo apontada como uma das dificuldades do professor dessa disciplina em acolher e incluir a aluna nas suas aulas. Além destes fatores, a ausência de professor auxiliar, de recursos tecnológicos, materiais adaptados e empenho maior dos responsáveis por “fazer a educação”, foram apontados como entraves para a inclusão da estudante cega no processo de ensino e aprendizagem, conforme descrição completa nos tópicos seguintes.

4.1.1 Entrevista com a estudante cega

Realizada no dia 28 de agosto de 2019, às 14h, na biblioteca da escola, a entrevista foi iniciada com uma breve apresentação. A aluna informou que tinha 14 anos de idade e estudava no Colégio Militarizado Profª Wanda David Aguiar – CEM XI desde o ano de 2018, quando foi transferida da Escola Estadual Monteiro Lobato, em virtude de estar situado em uma área mais próxima a sua residência. Sobre o seu tipo de cegueira, informou que foi adquirida no nascimento. Mora com sua avó, a quem chama de mãe, sendo ela quem tem sua guarda desde quando nasceu.

Em relação a sua história de vida, a aluna demonstrou aflição e desconforto para falar sobre o assunto, momento em que foi esclarecido o seu direito de não comentar, se assim, preferisse. Apenas informou que seu tio, irmão da mãe biológica, ocupa um lugar muito especial na sua vida, exercendo a função de pai e provedor.

Estando mais tranquila, foi questionada sobre suas percepções em relação ao ambiente escolar. Relatou as dificuldades que enfrenta, especialmente, para assistir e participar das aulas, como os demais alunos. Segundo a aluna, *“além da sala ser muito quente, não tenho professor auxiliar e é muito difícil estudar assim”*. Disse que fica em sala de aula, especialmente, nos tempos das disciplinas de português, história e geografia, mas com pouca frequência. A aluna demonstrou em sua fala, o desejo por aprender, ao dizer que: *“gosto de aprender, mas não sei estudar. Preciso aprender!”*. As palavras da aluna nos remetem a uma reflexão sobre o ensino que está sendo ofertado a estes estudantes e os impactos psicológicos que este causa na vida dos estudantes com necessidades especiais.

Apesar das dificuldades enfrentadas na sua vida escolar, a aluna demonstrou seu talento com a música e determinação, ao relatar sonhos e esperanças de um

futuro melhor. Deseja ingressar no Instituto Benjamim Constant, para avançar nos aspectos da educação básica e, assim, ter condições de almejar uma profissão.

Figura 7 – Entrevista com a aluna participante



Fonte: Moraes (2019).

Sobre seu processo de aprendizagem, a aluna relatou não ser alfabetizada em braile ainda e acredita que esse fato tem prejudicado o seu rendimento escolar. Em sua fala, apontou outro problema que enfrenta relacionado à sua coordenação motora: *“eu não sei ler em braile, não sei escrever em braile. Minha coordenação motora não é boa...não gosto de usar a punção, porque não tenho força...meu sonho é ganhar uma máquina de braile”*.

Ao ser questionada sobre essa dificuldade, a aluna disse que o seu tato não foi tão desenvolvido na infância e que, apesar de se encontrar na fase da adolescência, enfrenta muitas dificuldades para realizar tarefas consideradas simples para uma pessoa com tato mais afinado. Por isso, no CAP-DV/RR vem sendo ensinada apenas em máquina de escrita braile, uma vez que com reglete e punção, não obteve êxito. Atualmente, já consegue escrever seu nome, idade, data e algumas palavras, com o auxílio de seus professores.

Sobre sua aprendizagem em Matemática, a aluna relatou não conseguir acompanhar as aulas, que tem muita dificuldade e que precisa de um professor auxiliar, para poder aprender algum conteúdo. Informou que no contexto em que se encontra inserida no ambiente escolar, não tem condições básicas para estudar como seus colegas. A aluna é muito comunicativa, alegre, carinhosa e popular na escola. Tem relação amigável com os demais alunos da escola, professores e funcionários.

Relatou que na escola não há sala multifuncional e que por isso, frequenta regularmente a sala da escola estadual Monteiro Lobato, toda quinta-feira, no horário das 7h30 às 9h40. Participa também de outras atividades:

- Atendimentos no CAP-DV/RR;
- Esporte paraolímpico, na escola Severino Cavalcante;
- Coral, no Programa Abrindo Caminhos;
- Ecoterapia, no Parque de Exposições do Governo do Estado.

Em virtude da realização de várias atividades, a aluna frequenta a escola, somente as segundas, quartas e quintas-feiras. Foi questionada quanto às suas faltas nas aulas e respondeu que os professores abonam ou colocam presença. Relatou ainda desconhecer a forma como é avaliada por seus professores, porque não faz nenhuma atividade ou trabalho.

4.1.2 Entrevista com o professor de Matemática

Realizada no dia 28 de agosto de 2019, às 16h, em uma sala de aula da escola, a entrevista com a professora de Matemática da turma, na qual a aluna participante encontra-se matriculada, seguiu um roteiro semiestruturado, composto por 10 questões, que buscaram levantar dados sobre a atuação da professora, aprendizagem matemática da aluna e dificuldades enfrentadas para atender esse público na escola.

A entrevistada é licenciada em Matemática, tem 33 anos e atua na escola desde abril de 2019, integrando o quadro temporário de professores da Secretaria de Estado da Educação. Ao ser questionado se a aluna assistia a suas aulas, informou que não, justificando que o espaço físico da sala é muito limitado, além de outros fatores que interferem. Segundo a professora,

Primeiro, a turma dela é bem complicada! Tenho quatro alunos com necessidades especiais e agora recentemente, recebemos uma professora para auxiliar um aluno. A turma tem mais de 30 alunos (35 alunos) e as condições físicas são bem complexas, porque a gente não tem uma central que funcione e é muito quente. E eu não dou conta, porque a aluna exige muita atenção, ela está o tempo inteiro chamando a atenção da gente. No dia em que ela está em sala, não sei o que fazer, porque tem os outros três e é bem difícil. Os outros 3 têm problemas físicos e cognitivos. Tem um aluno que não foi alfabetizado, escreve, mas não lê. A outro que é muito agitado, mas desenvolve com dificuldades (PROFESSORA DE MATEMÁTICA).

Sobre a aluna participante da pesquisa, a professora relatou que ela é muito articulada, comunicativa e sempre que tem um tempo, dialogam sobre vários assuntos. Sobre o processo de ensino e aprendizagem Matemática, disse que:

Hoje estava conversando com ela, sempre converso, e ela me falou que não passou por um processo de alfabetização matemática, ela não sabe somar, não sabe as operações básicas...e aí é muito complicado, porque a escola não dispõe de uma sala multifuncional e também não tem um professor auxiliar para poder ajudar. Ela fica muito aleatória, eu até sugeri que a gente tentasse adaptar um computador, mas a escola tem essa outra deficiência, não tem laboratório de informática e só tem um computador na biblioteca (PROFESSORA DE MATEMÁTICA).

A professora relatou que a coordenação da escola se comprometeu em verificar a situação, analisando as providências que poderiam ser adotadas, considerando que já havia feito várias solicitações à Secretaria de Educação e que não foram atendidas.

Em relação ao aprendizado matemático da aluna participante, a professora relatou que a aluna não consegue acompanhar a turma e que enfrenta dificuldades para atender a aluna em sala de aula. Enfatizou que,

Eu não sei de certeza, porque eu nunca fiz...na verdade eu tenho uma grande dificuldade em trabalhar com a ela. Eu não entendo nada em braille, nunca tive um aluno com essa deficiência e a escola não me dá o suporte necessário para poder trabalhar isso, porque se tivesse o material dourado, poderia fazer alguma coisa, tentar alguma coisa, eu preciso de material concreto, para poder trabalhar com ela e o professor auxiliar, porque eu sozinha também não dou conta. Não adianta eu trazer o material, se eu não vou poder dar a atenção exclusiva que ela merece, que ela requer muita atenção (PROFESSORA DE MATEMÁTICA).

4.1.3 Entrevista com a responsável pela biblioteca da escola

No dia 29 de agosto de 2019, às 15h, na biblioteca da escola, foi realizada a entrevista com a responsável pela biblioteca no turno vespertino. A entrevistada tem 56 anos, é servidora federal e, na condição de avó da aluna participante e servidora da escola, relatou um pouco sobre a história de vida da sua neta, possibilitando uma melhor compreensão acerca dos fatos que envolvem sua aprendizagem. Segundo a entrevistada, a aluna,

[...] é uma realidade que a gente vê ocorrer na vida de moças...né...que ficam grávidas antes da idade, junto com namorado que não quer, se desespera, compra remédio escondido e dá para a moça. Foi o caso da minha filha. Ele já tinha falado que ela ia abortar, mas ela não aceitou e com o tempo ela foi aceitar e a [bebê] já estava em formação...já com 5 meses (RESPONSÁVEL PELA BIBLIOTECA E AVÓ DA ALUNA).

Segundo a avó, neste momento da história, a mãe da aluna era apenas uma adolescente de 16 anos, envolvida com um jovem da mesma igreja, onde congregavam, integrando o mesmo grupo de adolescentes. Assim, o nascimento da aluna se deu em uma tentativa de aborto, quando a mãe estava com 20 semanas de gravidez, com ocorrência de parto normal. Relatou que a mãe biológica não fez pré-natal e que foi ao médico apenas uma vez, quando a família já tinha conhecimento da gravidez.

Quando a avó chegou à maternidade, a bebê já havia nascido e estava na incubadora. Naquele momento, não sabiam quais seriam as sequelas daquele parto tão prematuro. A médica apenas informou que se tratava de uma tentativa de aborto, que a bebê era muito prematura, tinha nascido com falta de oxigenação e que iria terminar de se formar na incubadora. Antes de nascer, a menina teve três derrames, que deixaram sequelas na sua mastigação.

No dia do nascimento da bebê, eles estavam em um retiro da igreja. A adolescente grávida tentou induzir um aborto, com esforço físico (jogou bola, correu, pulou, nadou e pescou), ao passo que começou a sentir muitas dores. Por volta das 4h da manhã tiveram que levá-la à maternidade. Na época do nascimento, os alimentos que a bebê precisava ingerir, vinham de São Paulo e a família arcou com todos os custos. A mãe da bebê teve depressão pós-parto e a família assumiu a

responsabilidade de criá-la. A avó relatou ainda que a aluna tem pouco contato com a mãe biológica. Em suas palavras, disse que:

[...] não tenho coragem de deixar a [aluna] sozinha com a mãe dela, porque tem os momentos dela muito difíceis da gente lidar com ela. Você tem que ter carisma, você tem que ter comprometimento com aquela vida que você tem ali, naquele momento, pra você não agredir a pessoa (RESPONSÁVEL PELA BIBLIOTECA E AVÓ DA ALUNA).

Nos primeiros anos de vida, a menina foi criada e educada por seus tios maternos, que segundo a avó, “foram os primeiros babás, pais ajudadores”. A avó trabalhava os dois horários, fazia magistério e eram eles que davam todo o suporte necessário naquele momento crítico, que a família vivia. Foram eles que acompanharam os primeiros meses de desenvolvimento da menina e que perceberam que ela não se comportava no berço como outros bebês da mesma idade, pois não mexia nos brinquedos que ficavam ao seu alcance, mantendo-se sempre quieta e apática às situações ao seu redor.

Segundo a avó, na maternidade não identificaram a cegueira. Perto de completar um ano, a filha insistiu para que fosse feito algum exame, para detectar o problema e foi nesse momento que descobriram que a menina era cega. A criança demorou muito tempo para firmar o pescoço, necessitando de várias sessões de fisioterapia.

Sobre o convívio com a família paterna, relatou que a aluna não tem contato com o pai e com nenhum outro membro da família dele. Este apenas paga pensão por decisão judicial e nunca participou ativamente na sua vida.

Sobre a mãe da aluna, informou que mora há três anos na cidade de São Paulo/SP, trabalha na área de estética, é casada e segue uma vida comum. Sua neta rejeita o contato com a mãe biológica, mesmo diante das várias tentativas da avó, em aproximá-las. Segundo a avó, a menina alega medo de que sua mãe biológica suspenda a guarda e a retire do convívio da avó, tios e primos.

Sobre sua percepção em relação à aluna no ambiente escolar relatou problemas no seu desenvolvimento. Disse que a adolescente estudou o 7º ano e estava cursando o 8º ano sem adquirir conhecimentos. Segundo ela, a aluna,

[...] é uma estudante visitante...não posso falar que estuda, que está dentro da sala de aula...não... [ela] não participa nem da educação física. Nada! Nada! Nada! Recebe presença e o professor não deixa ficar dentro da sala, porque a sala é 44 ou 43 alunos. A central de ar, já vai para 2 anos pifada, dentro da sala de aula. É aluno passando mal. Professor não consegue nem dar uma aula concentrado em uma sala quente. Ela não sabe nada. Ela busca conhecimento. Agora a pouco uma professora me disse que é triste ver [ela], quando a senhora quer que ela assista uma aula...ela fica sentada lá isolada, nenhuma aluna conversa com ela, professor não explica nada para [ela], e é triste a situação [dela] na escola (RESPONSÁVEL PELA BIBLIOTECA E AVÓ DA ALUNA).

De acordo com a entrevistada, quem não vivencia a realidade da aluna não acredita nesse cenário que ela se encontra. Com um aluno especial, a turma deveria fechar com 25 alunos, porque eles precisam de espaço, e no caso dos deficientes visuais, é essencial que esse limite seja respeitado, porque necessitam muito da audição para acompanhar as aulas e participar do processo de ensino e aprendizagem.

Segundo a avó, a aluna durante a educação infantil, estudou em escolas municipais de Boa Vista, tendo apenas cuidador. Não foi acompanhada por um professor especializado, para lhe ensinar em braile. Relatou *que “na prefeitura não aprendeu nada..nada...nada! Fazia os retornos da fisioterapia no centrinho, da fono, mas na escola, entrou e saiu sem ser alfabetizada”*. Entretanto, a aluna apresentou avanços quando passou a ser acompanhada no CAP-DV/RR, local aonde vem desenvolvendo habilidades relacionadas à escrita braile e uso de softwares.

Já lá no CAP, não! Ela já mexe bem na máquina de braile, ela ouve bem o Dosvox, ela digita bem o Dosvox. Por mim, como mãe, eu acharia que o CAP era pra ser a escola de formação de um aluno em braile, porque tem tudo lá, tudo, tem professor, tem reglete, tem Sorobã, tem as máquinas, tem papel, tem espaço, tem tudo (RESPONSÁVEL PELA BIBLIOTECA E AVÓ DA ALUNA).

A avó relatou ainda que a aluna nunca quis usar a reglete, sempre teve afinidade com a máquina de escrita braile. Apesar das dificuldades enfrentadas para estudar e viver em sociedade, disse que a aluna tem muitas qualidades, é muito determinada, comunicativa, tem facilidade para ouvir e memorizar, mas reconhece que o processo de ensino direcionado a ela, deva ser contínuo, compreensivo, adaptado, levando em consideração suas limitações e potencialidades.

4.1.4 Observações

As observações da rotina escolar da estudante cega no Colégio Estadual Militarizado Wanda David Aguiar, foram realizadas no período de 2 a 12 de setembro de 2019, no horário das 13h30 às 18h, seguindo um roteiro semiestruturado, permitindo um melhor direcionamento das atividades para coleta de dados. Configurou-se como um momento da pesquisa muito relevante, pois além de possibilitar uma aproximação com a aluna participante, permitiu conhecer a rotina diária da estudante na escola e seu processo de aprendizagem dentro e fora de sala de aula.

No primeiro dia de observação, 2 de setembro, a aluna chegou à escola por volta das 14h. Acompanhada da sua avó e usando bengala, se dirigiu à biblioteca da escola, sorridente e comunicativa, brincando e cumprimentando os funcionários. Ao adentrar a sala da biblioteca, logo disse: “Professor Ronaldo, que saudade!” Reconheceu-o apenas pelo cheiro. Ele estava sentado em uma mesa ao fundo da sala. Pediu para sentar-se ao lado dele e conversaram por alguns minutos. Necessitou de auxílio para se aproximar do referido professor.

A avó, funcionária responsável pela biblioteca, informou à aluna que havia mais uma pessoa na sala que ela não tinha identificado e cumprimentado. Ela ficou pensativa e perguntou quem era. A avó respondeu que se tratava da mestrandia, pesquisadora da UERR. Ela esboçou alegria e respondeu: “Tia Cleu, que bom que você veio”.

Após cumprimentos, a aluna foi informada que durante duas semanas, as atividades seriam apenas de observação, acompanhamento da rotina escolar e coleta de mais informações, de modo que fosse possível dar início às atividades de aprendizagem. A aluna demonstrou muita empolgação e fez vários questionamentos sobre o que iria estudar e se conseguiria aprender. Cantou alguns louvores, como demonstração de boas vindas e agradecimento.

Na hora do intervalo, três colegas da turma da aluna foram para a biblioteca, sentando em cadeiras dispostas ao redor da mesma mesa em que a aluna participante da pesquisa estava. Conversaram, brincaram, demonstrando afeto e atenção. A estudante cega, na escola, chama a avó de “funcionária”. Precisou de

auxílio para comer o seu lanche e para ir ao banheiro. Só utilizou a bengala quando estava chegando à escola e na hora de ir para casa.

No dia 3 de setembro, a rotina da aluna se repetiu. Chegou à escola, juntamente com a avó, por volta das 13h50, usando bengala. Cumprimentaram o porteiro e assistentes de alunos no corredor, e foram direto para a biblioteca. Ao chegar à referida sala, a avó cumprimentou as pessoas que no local estavam com “boa tarde”, auxiliou a aluna, para se sentar, desmontou a bengala e colocou sobre a mesa na qual a aluna se encontrava, na companhia de outros alunos e foi para sua mesa de trabalho.

A aluna conversou com os colegas, falando sobre assuntos relacionados às suas apresentações na igreja e no projeto de coral que participa. Cantou para os que estavam presentes e disse que era muito grata a Deus por sua vida e pela vida da “funcionária”.

Na hora do intervalo, ficou sentada com algumas colegas, em um banquinho que fica em frente à porta da biblioteca. Segurando no ombro de uma das colegas, foi ao banheiro e retornou à biblioteca, momento em que lanchou, permanecendo sentada, sem realizar nenhuma outra atividade, até o término das atividades vespertinas da escola. Saiu da escola usando bengala e segurando no ombro da avó. O tio as esperava no portão. Ajudou a menina a entrar no carro e foram para casa.

No dia 5 de setembro, chegaram à escola às 13h45, seguindo o mesmo padrão dos outros dias. Ao chegar ao corredor, logo falou: “tia Cleu, você está aí?” Ao ser questionado como sabia que era a mestrandia, respondeu: “eu sei, eu sinto as pessoas”. Com cumprimentos, nos dirigimos à biblioteca. Neste dia ela demonstrou um pouco a sua insatisfação em estar na escola. Disse que queria ter o direito de estudar como os outros. Queria aprender alguma coisa e perguntou: “tia Cleu, quem disse que eu não sou capaz?”. Pergunta esta muito forte e que deixou os presentes na biblioteca pensativos.

Neste momento, a avó-funcionária, começou a relatar que já reivindicou tanto os direitos da menina, tanto na Secretaria de Educação, e que a história era sempre a mesma, que estavam fazendo o possível para providenciar um professor auxiliar

para a estudante, mas até aquele momento, nada havia sido feito. Nenhuma providência era tomada por parte da escola ou da SEED.

A aluna realizou alguns questionamentos sérios, como: “Quem disse que eu não posso aprender?”, “Por que eu não posso ter um professor auxiliar?”, “Por que eu não tenho uma máquina braile aqui?”, “Por que meus professores não me ensinam?”. Estes apontamentos despertam-nos para um processo de reflexão crítica acerca do tipo de ensino e tratamento que é ofertado a estudantes cegos, bem como sobre o papel da escola e de seus agentes para a democratização do acesso à educação.

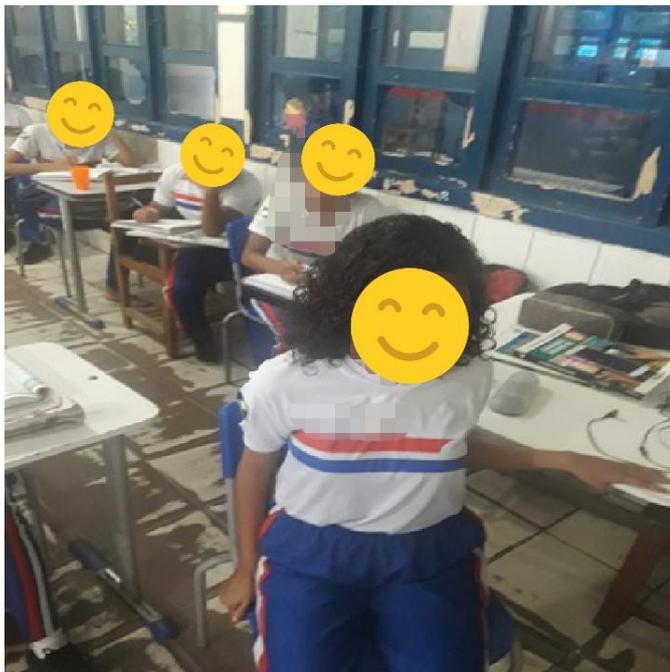
Neste momento, a avó-funcionária respondeu os questionamentos da adolescente, dizendo que ela já era uma vencedora, que tinha vencido muitos obstáculos na vida, e que iria superar as dificuldades de aprendizagem e que no próximo ano, ela seria transferida de escola, que já havia conseguido uma vaga na Escola Estadual Monteiro Lobato, local onde há professor especializado e sala multifuncional.

Os ânimos se acalmaram, a aluna abriu um sorriso e disse que sim, que iria vencer mais um obstáculo. Após o intervalo, a avó-funcionária, perguntou se a aluna gostaria de ir para sua sala de aula. Ela respondeu que sim.

Um fato que chamou a atenção foi que a avó-funcionária foi à sala de aula antes, comunicar à professora que a aluna iria assistir aquele tempo de aula. Com auxílio, a aluna foi conduzida à sua sala de aula, sentou-se ao lado da mesa da professora, permanecendo naquele ambiente por uns 40 minutos, somente ouvindo a aula que a professora ministrava aos demais.

Antes de tocar o sino de encerramento desta aula, a aluna pediu para voltar à biblioteca. Sua vontade foi atendida e com auxílio da professora da turma, retornou ao espaço solicitado, onde ficou até a hora de ir para casa.

Figura 8 – Observação da aluna em sala de aula



Fonte: Moraes (2019).

No dia 10 de setembro, a aluna chegou à escola por volta das 14h, segurando no ombro da sua avó, sem o uso da bengala. Ao chegar à biblioteca, cumprimentaram a todos, como de costume, e a aluna sentou com ajuda da avó no mesmo lugar de sempre. A avó-funcionária foi questionada se a aluna não iria assistir algum tempo de aula naquela tarde. Respondeu que ela não queria ir para a sala de aula, porque a tarde estava muito quente e a central não estava funcionando.

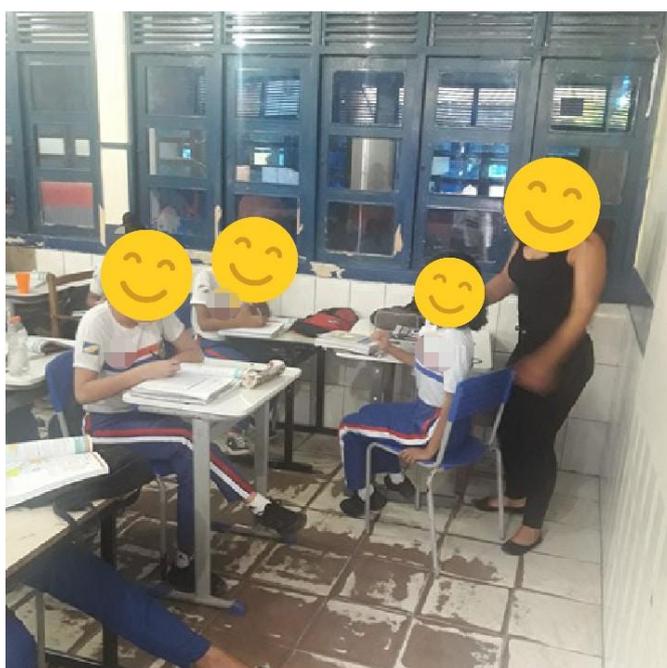
A aluna ficou na biblioteca, sem realizar nenhuma atividade. Lanchou biscoito com suco, demonstrando dificuldade para mastigar e engolir. Relatou que estava fazendo acompanhamento com uma fonoaudióloga e com um neurologista, buscando identificar o porquê da sua dificuldade de mastigação.

Saiu da biblioteca por volta das 16h, na companhia da avó-funcionária, para ir ao banheiro e dar uma volta nos corredores da escola. Ao retornar à biblioteca, sentou-se no mesmo lugar, continuou conversando com as pessoas presentes, até a hora de sair da escola.

No dia 12 de setembro, ao chegar à escola, por volta das 13h40, a aluna participante cumprimentou os assistentes de aluno, muito sorridente e demonstrando entusiasmo. Foi à biblioteca, juntamente com avó-funcionária, local onde

permaneceram sentadas, por uns 15 minutos, quando disse que queria ir para a sala de aula. A avó-funcionária sorriu e disse que isso era muito bom. Levou-a até a porta da sala. A professora que estava na turma a recebeu com carinho e atenção. Conduziu-a até uma cadeira em frente à sua mesa. A aluna assistiu sua aula, virada de frente para os demais alunos.

Figura 9 – Posicionamento da aluna em sala de aula



Fonte: Moraes (2019).

Ao entrar na sala, a aluna cega cumprimentou os colegas, em voz alta, dizendo: “oi turma, boa tarde! Muito bom estar aqui com vocês!”. Eles responderam com “boa tarde” e a professora com um “seja bem vinda”.

Ao término desta aula, retornou à biblioteca e disse que hoje tinha sido legal. Que escutou tudo direitinho, mas que era difícil acompanhar a aula, porque não tinham aprendido nada nos anos anteriores e que a cada dia ela percebia que estava mais difícil para acompanhar os outros e aprender os conteúdos que deveria, de acordo com a série que estudava.

A aluna elogiou o atendimento que estava recebendo no CAP-DV/RR, disse que seus professores relatam que ela está evoluindo, especialmente, no manuseio do Dosvox e da máquina de escrita braile. Relatou que acredita que quando souber

manusear essas ferramentas, terá mais acesso às informações e poderá realizar pesquisas sobre suas curiosidades e até mesmo, sobre conteúdos escolares. Disse que não necessitará mais da ajuda do seu tio, para pesquisar no celular dele.

A aluna disse que sente falta de materiais concretos na escola, que não há nada adaptado para ela, nem mesmo piso tátil, que deveria ter em todos os espaços públicos, especialmente, os educacionais. Apontou ainda a vontade de utilizar o computador que há na biblioteca da escola, entretanto, encontrava-se sem uso por parte da maioria dos alunos da escola. Saiu da escola, na companhia da avó-funcionária, por volta das 18h. Seu tio já as aguardava no portão.

4.1.5 Instrumento diagnóstico

Inicialmente, quando o projeto de pesquisa foi estruturado e qualificado, voltava-se ao ensino de polinômios por meio de problemas, como uma proposta para estudantes cegos, na perspectiva da inclusão e fundamentada na Teoria Histórico-Cultural, considerando o fato da estudante cega selecionada, para participar dessa pesquisa, encontrar-se regularmente matriculada no 8º ano do Ensino Fundamental. Logo, o objeto de conhecimento polinômios fazia parte do seu plano de ensino.

Todavia, nos primeiros contatos com a estudante participante, foi possível identificar problemas no seu processo de aprendizagem e inclusão no ambiente escolar. A partir das entrevistas - com a estudante cega, a professora de Matemática da turma, a avó-funcionária da biblioteca – e período de observação realizado, constatou-se a existência de necessidades de aprendizagem matemática básicas, que deveriam ter sido adquiridas ao longo da sua vida escolar.

Foi enfatizado pela professora de Matemática, que a estudante cega enfrentava muitos problemas de aprendizagem, especialmente, em relação à Matemática, como ausência de habilidades para realizar operações básicas de cálculo, como adição e subtração de números naturais, fala esta ratificada pela própria estudante e sua avó, durante as entrevistas, que apontaram o fato da estudante não ter sido devidamente alfabetizada na Educação Infantil e anos seguintes.

Outro ponto que foi considerado, é que a estudante cega encontra-se em processo de alfabetização braile no CAP-DV/RR, não escreve e não lê braile, sendo necessário o uso da oralidade em todas as atividades da pesquisa e materiais concretos e manipuláveis adaptados à suas necessidades.

De porte dessas informações, não seria possível continuar com a mesma proposta de ensino, sendo necessária uma reestruturação da pesquisa, que passou a assumir como objeto de conhecimento a ser trabalhado, a adição e subtração de números naturais, para estudantes cegos no ensino fundamental.

O instrumento diagnóstico reformulado, com base nos novos objetivos da pesquisa, foi estruturado a partir de 4 tarefas, organizadas e apresentadas, oralmente, em três níveis de complexidade: básico, intermediário e avançado, buscando situar a estudante na sua Zona de Desenvolvimento Real, em relação à habilidade de resolver problemas de adição e subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais. Buscou-se verificar se a estudante possuía habilidades relacionadas ao reconhecimento e agrupamento de termos semelhantes; identificação de quantidades; resolução de problemas de adição e subtração de números naturais.

A aplicação do instrumento diagnóstico foi realizada no dia 10 de setembro de 2019, na biblioteca da escola, às 14h. Antes de iniciar a leitura das questões, procedeu-se com uma explicação sobre o que seria um instrumento diagnóstico e sua importância para iniciar um processo de ensino.

Segundo Luckesi (2011, p. 89) a avaliação educacional é essencialmente um “instrumento dialético de diagnóstico para o crescimento” e, para tanto, deve estar situada e ser direcionada por uma pedagogia, que se preocupa com a transformação social e não com a sua estagnação. A avaliação somente perderá o seu caráter autoritário, quando o modelo social e a concepção educacional (teórico-prática) deixarem de ser autoritários.

Ao assumir um caráter diagnóstico, a avaliação da aprendizagem possibilita o direcionamento das ações educativas, contribuindo para o alcance dos objetivos de ensino definidos, uma vez que se configura como

[...] um mecanismo subsidiário do planejamento e execução. É uma atividade subsidiária e estritamente articulada com a execução. É uma atividade que não existe nem subsiste por si mesma. Ela só faz sentido na medida em que serve para o diagnóstico da execução e dos resultados que estão sendo buscados e obtidos. A avaliação é um instrumento auxiliar da melhoria dos resultados (LUCKESI, 2011, p. 168).

A avaliação da aprendizagem enquanto instrumento diagnóstico assume, então, um papel muito importante no que se refere à inclusão, pois possibilita ao professor reconhecer as dificuldades, limitações, necessidades, potencialidades e resultados da aprendizagem de seus alunos. Por outro lado, também possibilita aos educandos refletir sobre o seu processo de aprendizagem, constatando se estão assimilando ou não os conteúdos estudados.

Após os esclarecimentos, procedeu-se com a aplicação do instrumento diagnóstico. Para realização da tarefa proposta no nível básico, foram disponibilizadas peças e objetos com formas geométricas, para que a aluna participante examinasse-as, buscando identificar semelhanças e diferenças entre elas, de modo que fosse possível responder os questionamentos a serem realizados, conforme detalhado no quadro abaixo.

NÍVEL BÁSICO

1. Analisando os materiais disponibilizados, buscando identificar semelhanças e diferenças entre eles, faça o que se pede:
 - a) Agrupe os objetos semelhantes e explique-me como procedeu.
 - b) Que nome você daria a cada grupo, observando suas formas geométricas?
 - c) Quantas peças há em cada grupo?
 - d) Quantas peças havia antes de serem agrupadas?

Em relação à tarefa proposta no item - a, verificou-se que a aluna conseguiu realizar os agrupamentos das peças e objetos disponibilizados, de acordo com suas formas geométricas, demonstrando possuir habilidades relacionadas ao reconhecimento de semelhanças entre objetos, manuseio de materiais concretos e conhecimentos acerca das formas geométricas: quadrado, triângulo, círculo e retângulo.

Figura 10 – Aplicação do Instrumento Diagnóstico



Fonte: Morais (2019).

Ao ser questionado sobre o nome que daria a cada grupo formado (item - b), a aluna prontamente respondeu que os chamaria de grupos dos quadrados, triângulos, círculos e retângulos.

Antes de proceder com a leitura da tarefa proposta no item – c, cuidou-se da organização dos grupos formados com peças e objetos semelhantes, separando-os juntamente com a aluna, de modo que fosse possível realizar a contagem dos elementos, sem que as peças se misturassem, o que poderia prejudicar o desempenho da aluna.

Assim, realizou-se a leitura do item – c, questionando a quantidade de elementos, ou seja, número de objetos que havia em cada grupo. A aluna colocou as mãos sobre o primeiro grupo, examinou e disse que se tratava de quadrados. Com a mão esquerda posicionada sobre o grupo, utilizou a mão direita para separar as peças, à medida que sua voz em tom alto, falava: “um, dois, três”. Com empolgação, respondeu: três quadrados.

Separou o grupo dos quadrados, em um lado da mesa, que definimos como o espaço dos “já contados”. Assim, colocou a mão esquerda sobre outro grupo. Com as duas mãos, pegou uma peça e a examinou, dizendo que se tratava de círculos. Posicionou a mão esquerda em cima das peças do grupo e iniciou a contagem com

a mão direita, separando-as e respondeu que havia dois círculos. Continuou a análise, agora do terceiro grupo. Ao examinar da mesma forma que os anteriores, disse que era formado por triângulos. Iniciou a contagem das peças e demonstrou um pouco de insegurança, confundindo-se quando pegou a quarta peça, chamando de três novamente. Retomou a contagem e disse que havia 5 triângulos.

Examinou o último grupo formado, identificando como o que era formado por retângulos e iniciou a contagem, dizendo que havia 4 peças, demonstrando nessa primeira parte da tarefa, habilidades de relacionar quantidades até 5, agrupando corretamente objetos semelhantes e reconhecendo as formas geométricas: quadrado, triângulo, círculo e retângulo.

Finalizando a tarefa proposta no nível básico, procedeu-se com a leitura do item – d, perguntando quantas peças havia antes de serem formados os grupos. A aluna ficou pensativa e foi sugerido que ela juntasse todas as peças e iniciasse a contagem. A aluna assim procedeu. Entretanto, observou-se que a aluna só fazia a leitura sequencial dos números até 10, enfrentando dificuldades para responder esse questionamento. Foi disponibilizado o tempo necessário para que ela refizesse sua contagem, entretanto, a resposta era sempre a mesma, que havia 10 peças ao todo. Assim, foram retiradas as peças da mesa e disponibilizado outro material, para realização das tarefas propostas no nível intermediário, o material dourado.

Figura 11 – Disponibilização de material dourado



Fonte: Morais (2019).

Ao manusear peças representativas de unidades e dezenas, a aluna relatou que nunca havia utilizado o referido material. Então, foram retiradas as peças que representavam as dezenas, permanecendo sobre a mesa, apenas aquelas que representavam as unidades. Foi explicada a aluna, que ela poderia utilizar as peças do material dourado, agrupando-as, conforme realizado na tarefa anterior.

Figura 12 – Manuseio das peças do material dourado



Fonte: Moraes (2019).

Iniciou-se então a leitura da tarefa 2, propondo o seguinte questionamento: Você tem 10 peças de material dourado, ganhou mais 12 peças. Com quantas peças você ficou?

NÍVEL INTERMEDIÁRIO

2. Você tem 10 pecinhas de material dourado, ganhou mais 12 peças. Com quantas peças você ficou?

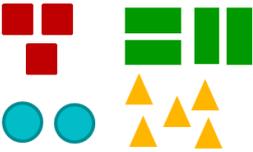
3. Imagine que você tem 20 peças. Se forem retiradas 9 unidades, quantas restarão?

Foram disponibilizados dois recipientes, para que a aluna colocasse as peças, de acordo com as quantidades informadas, se assim, quisesse. Entretanto, ela respondeu que não sabia como responder, que tinha dificuldade para entender como poderia juntar as peças e saber a quantidade total. Constatou-se que apesar da aluna realizar a leitura sequencial dos números até 20, não havia desenvolvido ainda habilidade relacionada à identificação de quantidades, o que acarretava na sua dificuldade de compreender e realizar cálculos de soma e subtração de números naturais, apesar de se encontrar regularmente matriculada no 8º ano do Ensino Fundamental.

A aluna demonstrou desconforto para responder essa tarefa, assim como a tarefa 3. Disse que precisava muito aprender e gostaria de compreender o que significa um número. Não conseguiu responder as tarefas, propostas no nível intermediário e avançado, evidenciando a necessidade urgente de um processo de alfabetização matemática.

Os dados coletados a partir do instrumento diagnóstico foram sistematizados no quadro abaixo.

Quadro 13 – Desempenho da aluna no diagnóstico da ZDR

INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO		
TAREFAS	PAUTA DE CORREÇÃO	ZONA DE DESENVOLVIMENTO REAL (RESPOSTAS DA ALUNA)
NÍVEL BÁSICO		
1. Analisando os materiais disponibilizados, buscando identificar semelhanças e diferenças entre eles, faça o que se pede:		Agrupou corretamente e explicou como procedeu.
a) Agrupe os objetos semelhantes e explique-me como procedeu.		

b) Que nome você daria a cada grupo, observando suas formas geométricas?	Quadrado, Retângulo, Círculo e Triângulo.	Quadrado, Retângulo, Círculo e Triângulo.
c) Quantas peças há em cada grupo?	Quadrado: 3 peças. Retângulo: 4 peças. Círculo: 2 peças. Triângulo: 5 peças	Quadrado: 3 peças. Retângulo: 4 peças. Círculo: 2 peças. Triângulo: 5 peças
d) Quantas peças havia antes de serem agrupadas?	14 peças.	10 peças.
NÍVEL INTERMEDIÁRIO		
2. Você tem 10 pecinhas de material dourado, ganhou mais 12 peças. Com quantas peças você ficou?	$10 + 12 =$ 22 unidades	Não soube responder.
3. Imagine que você tem 20 peças. Se forem retiradas 9 unidades, quantas restarão?	$20 - 9 =$ 11 unidades	Não soube responder.
NÍVEL AVANÇADO		
4. Para uma excursão a um museu, um colégio alugou 2 ônibus. Em cada ônibus foram acomodados 35 alunos. Além dos alunos, foram designados 10 professores para acompanhar os estudantes na excursão. Entretanto, 2 professores não puderam participar. Quantas pessoas ao todo participaram dessa excursão?	1 ônibus = 35 alunos 2 ônibus = $35 + 35 =$ 70 alun 10 prof – 2 prof = 8 prof 70 alun + 8 prof = 78 pessoas participaram da excursão.	Não soube responder.

Analisando os dados obtidos, referentes à Zona de Desenvolvimento Real da estudante, e considerando os indicadores definidos nesta pesquisa, foi possível perceber que a estudante obteve apenas 18% de aproveitamento, ao responder as questões propostas, conforme apresentado no quadro 14.

Quadro 14 – Análise dos indicadores da ZDR

Zonas de Desenvolvimento	Atividades Propostas	Categorias de Análises	Indicadores de Análise	V. do Item %	Rend. Aluna %
Zona de Desenvolvimento Real	Instrumento Diagnóstico	Habilidades Reais relacionadas ao objeto de conhecimento	a) Habilidade de reconhecimento e agrupamento de termos semelhantes;	0 – 10	10
			b) Habilidade de identificar quantidades;	0 – 10	8
			c) Habilidade de resolver problemas de adição	0 – 20	0
			d) Habilidade de resolver problemas de subtração	0 – 20	0
			e) Habilidade de resolver problemas envolvendo soma e subtração de números naturais.	0 – 40	0

Fonte: Morais (2019).

No que se refere ao objeto de conhecimento “adição e subtração de números naturais”, ficou evidenciado que a aluna enfrenta dificuldades em correlacionar números a quantidades superiores a 10 unidades, não possuindo habilidades de resolver problemas envolvendo soma e subtração de números naturais.

4.2 ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL: APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

A sequência didática foi planejada e executada considerando as necessidades de aprendizagem de uma estudante cega do 8º ano do Ensino Fundamental, do Colégio Militarizado Profª Wanda David Aguiar, na cidade de Boa Vista-RR. Foram seguidos os pressupostos teóricos de Vygotsky, especialmente, em

relação ao entendimento e definição da Zona de Desenvolvimento Real da estudante participante e importância da mediação e uso da linguagem no processo de ensino e aprendizagem. A Teoria do Ensino Desenvolvimental mostrou-se muito relevante nesta pesquisa, uma vez que norteou a realização das ações e tarefas na Zona de Desenvolvimento Proximal, com vista à aproximação da aluna à sua Zona de Desenvolvimento Potencial.

Com base nesses pressupostos, a sequência didática buscou desenvolver habilidades relacionadas ao ensino de adição e subtração de números naturais, utilizando como estratégia a história da contagem dos números, possibilitando uma melhor compreensão do objeto de conhecimento estudado, ao partir de fatos e evidências da importância da Matemática para a humanidade e evolução da representação dos números ao longo da história.

Foi aplicada no período de 8 de outubro a 7 de novembro de 2019, no horário das 14h às 14h50, às segundas, quartas e quintas-feiras, com uma aluna cega, durante oito aulas, que ocorreram nos seguintes espaços da escola: biblioteca, sala dos professores e sala de aula, da turma na qual a aluna se encontrava regularmente matriculada.

1ª aula: Dialogando sobre a importância da Matemática.

Na primeira aula, que ocorreu no dia 8 de outubro, na biblioteca do colégio, propôs-se um diálogo sobre a importância da Matemática, com o objetivo de favorecer a análise do conteúdo a ser estudado, visando à construção de fatos básicos da adição e subtração para resolver problemas.

Foram propostas questões disparadoras do processo de ensino e aprendizagem, possibilitando uma análise da percepção da aluna em relação aos conteúdos estudados, importância dos registros históricos para compreensão de determinados conhecimentos, especialmente, daqueles relacionados à Matemática, uma ciência viva que surgiu a partir das necessidades da humanidade.

Figura 13 – 1ª aula

Fonte: Morais (2019).

Ao ser questionado o seu interesse pela história dos conteúdos estudados, a aluna respondeu que gostaria de ter acesso à história de muitos assuntos, entretanto, em sua fala, não relacionou sua vontade a objetos de conhecimento estudados na escola, porque sua realidade ainda encontra-se distanciada do que se propõe na educação inclusiva.

Eu queria sim, poder pesquisar e saber mais sobre algumas histórias, de alguns assuntos, tenho curiosidades. Gosto muito de cantar, queria poder saber mais. Na escola, não estudo como meus colegas, não sei o que os professores ensinam. Quando estou na sala não entendo quase nada, tia Cleu! Fico triste, sabe! (ALUNA).

Aproveitando o interesse pela música, foi indagado se a aluna tinha conhecimento de algum fato sobre a sua origem e se poderia mencionar um exemplo da sua importância em nossa sociedade. Rapidamente, ela respondeu que nunca tinha pesquisado sobre a história da música, mas acredita que esta tem o poder de curar a alma, acalmar os corações e fortalecer a fé.

Assim, foi retomada a discussão sobre a Matemática, perguntando se a aluna tinha ideia de como a Matemática surgiu e se poderia mencionar alguma relevância dessa ciência na sua vida, na escola e/ou na sociedade em geral. A aluna parou por um tempo e demonstrou-se pensativa. Disse não ter nenhuma ideia sobre a história

da Matemática, mas mencionou em sua fala, suas percepções sobre a importância dessa ciência no cotidiano das pessoas.

Minha vó sempre diz que preciso saber contar, porque pra comprar meu perfume cheiroso, ela tem que ter dinheiro para pagar e tem que saber quanto de dinheiro tem que entregar, pra não ser enrolada. Ela conta meus perfumes comigo, conta minhas coisas, conta brinco, pra mim saber quanto tem. Eu acho que Matemática é importante para contar (ALUNA).

Nesse momento, foi proposta à aluna, a realização de uma pesquisa sobre a história da contagem dos números. Desafiada a enfrentar suas limitações, a aluna aceitou a proposta para apresentar, na próxima aula, fatos importantes que marcaram a história da Matemática, especialmente, sobre a contagem dos números, buscando responder: Quando o homem começou a contar? Por que ele começou a contar? A contagem dos números contribuiu com o progresso da humanidade? De que forma?

Todavia, demonstrou insegurança, dizendo que não sabia se conseguiria realizar a atividade, porque nunca tinha feito pesquisas na escola. Foi realizada uma breve explicação sobre o que seria pesquisar e quais seriam os meios necessários para obtenção das respostas solicitadas. Assim, foi orientada a pedir ajuda aos familiares e profissionais do CAP-DV/RR, especialmente, durante suas aulas sobre o Dosvox, recurso muito importante para melhorar sua autonomia frente ao processo de aprendizagem, indo de encontro às ideias de Davídov (1988), o qual defende que a escola deve ensinar seus alunos a agir de forma independente, a pensar, impulsionando o seu desenvolvimento mental.

2ª aula: História da contagem dos números

A segunda aula ocorreu no dia 10 de outubro, na biblioteca da escola, buscando favorecer a elaboração do núcleo conceitual, a partir de fatos históricos da adição e subtração de números naturais, para resolver problemas. Nesta aula, a aluna realizou a apresentação da pesquisa sobre os principais aspectos da história da contagem dos números.

Ao iniciar sua apresentação, demonstrou muito entusiasmo, ao relatar que havia conseguido realizar a pesquisa, com a ajuda de seu professor no CAP-DV/RR,

que ficou surpreso com a proposta da atividade. Relatou que ao fazer a pesquisa, ouvia as informações e o professor do CAP-DV/RR retomava os áudios, fazendo perguntas, para verificar o seu entendimento. Sua avó acompanhou esse momento de pesquisa, realizando anotações. Em casa, a avó fez a leitura e discussão dos pontos anotados, auxiliando-a no estudo para apresentação posterior das informações.

Figura 14 – 2ª aula



Fonte Morais (2019).

Ao ser questionada sua percepção em relação à importância da contagem dos números para a humanidade, a aluna relatou que foi importante sim, porque possibilitou ao homem se desenvolver, mudar seu modo de vida, plantar, criar animais e também vender, praticando atividades comerciais.

Segundo a aluna, o homem começou a contar quando sentiu necessidade de controlar o que tinha, quando a forma de viver ainda era bem primitiva. Em suas palavras, relatou que:

Eu não sabia o que era primitivo, quando escutei a história pela primeira vez. Perguntei do professor o que era primitivo. Então, o professor me explicou que eram os primeiros homens, que viviam em cavernas e que tinham costumes bem diferentes dos nossos. Eles viviam de caçar animais e frutas. Quando eles começaram a contar, eles usaram pedras, ossos, gravetos de madeiras. Com essas coisas, eles conseguiram registrar várias coisas, riscando os ossos e madeiras (ALUNA).

Nesse momento, a pesquisadora disponibilizou alguns objetos concretos, demonstrando na prática como os povos primitivos faziam para registrar suas contagens, tentando dar significado a algumas palavras mencionadas pela aluna, como “saco de pedras” e “gravetos de madeira”, mencionando ainda, que alguns povos utilizaram também técnicas de “nós em cordas”.

Figura 15 – Materiais representativos da contagem dos povos primitivos



Fonte: Morais (2019).

A pesquisadora retomou a discussão sobre o assunto, relatando que com o passar do tempo, o homem percebeu que em vez de viver em cavernas, poderia explorar o que tinha fora. Em vez de colher os frutos, poderia plantá-los.

Assim, indagou a aluna sobre o fato de o homem ter aperfeiçoado sua forma de contar, para que ela relatasse o que tinha encontrado de informação sobre esse aspecto. A aluna disse que os registros passaram a evoluir, porque o homem também passou a criar animais. Citou como exemplo a história do criador de ovelhas.

Tia Cleu, eu pesquisei uma história legal, do criador de ovelhas. Ele usava uma pedra para representar cada ovelha de manhã. No final do dia, ele conferia cada ovelha que voltava do pasto com uma pedra. Era assim que ele descobria quando uma ovelha tinha sumido ou morrido (ALUNA).

Enfatizou ainda, que essa ideia não era muito boa, porque se o pastor tivesse muitas ovelhas, ele também teria muitos sacos de pedras. Sua contagem também poderia ser incorreta. Assim, em vez de levar um saco de pedras pesadas, ele poderia usar riscos, em ossos ou madeiras, para representar quantidades.

Cada povo utilizou uma forma diferente de registrar quantidades. Segundo a aluna,

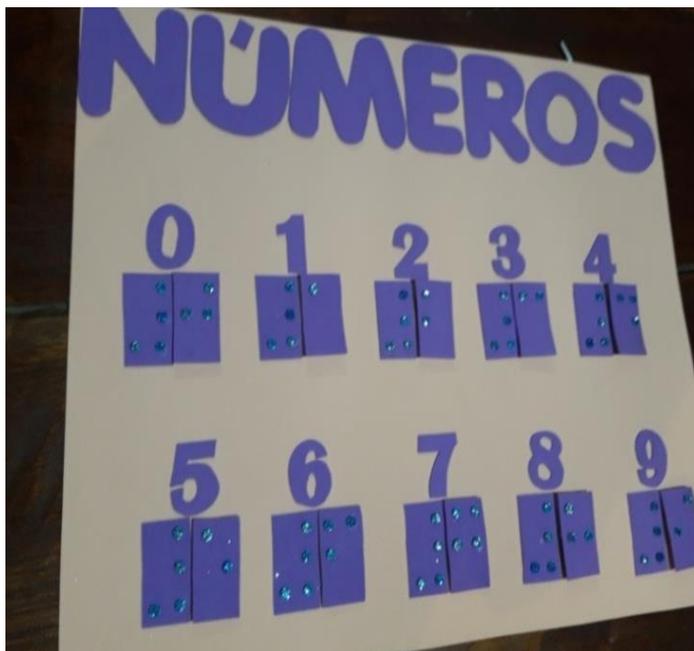
Eu descobri que existiam povos chamados de egípcios. Eles criaram um sistema de números. Os maias também criaram um sistema de números. Eles tinham símbolos e figuras que representavam a quantidade de alguma coisa. Muito interessante isso! Mas eu ouvia direitinho, só que queria mesmo era saber o que é esse sistema de números, o que é essa representação, essas coisas (ALUNA).

Dentre os sistemas de numeração, que apareceram em sua pesquisa, o sistema egípcio lhe chamou muito a atenção, porque utilizaram um símbolo, chamado “osso do calcanhar” para representar uma quantidade. As principais dificuldades que enfrentou para compreender os fatos pesquisados referem-se principalmente, a utilização de palavras sem significados para a aluna, como: representação, registros e sistemas numéricos.

A pesquisadora retomou a discussão, apontando a ausência de um sistema de numeração muito importante, que não havia sido mencionado na fala da aluna, o sistema de numeração decimal, utilizado em nossa sociedade. Foi realizada uma breve explanação sobre o assunto, apontando que este foi concebido pelos hindus, tendo chegado ao ocidente pelos árabes, sendo este um dos motivos de também ser chamado de "indo-arábico". A aluna relatou que esse sistema apareceu em suas pesquisas, mas não havia compreendido o que era base 10. Neste momento, a pesquisadora informou que era caracterizado assim, por utilizar 10 símbolos diferentes para representar todos os seus números. Estes símbolos podem ser chamados também de algarismos, sendo eles: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

A pesquisadora apresentou um material adaptado com a representação dos números decimais, de modo que a aluna reconhecesse sua escrita, disponibilizada em braile. A aluna só conseguiu reconhecer os números 1, 2 e 3.

Figura 16 – Material em relevo com escrita braile dos números de 0 a 9



Fonte: Morais (2019).

A aula foi encerrada com a informação de que na aula seguinte, continuaríamos com o estudo do sistema de numeração egípcio.

3ª aula: Sistema de numeração egípcio

Na terceira aula, que ocorreu no dia 15 de outubro, foi realizada uma discussão sobre os principais aspectos do sistema de numeração egípcio, buscando desenvolver habilidades cognitivas gerais e específicas presentes neste tipo de sistema de numeração, visando procedimentos de cálculo para resolução de problemas.

Inicialmente, foram retomados alguns pontos da aula anterior, buscando minimizar dúvidas da aluna sobre o que vem a ser um sistema de numeração, representação e registros. Foi explicado à aluna que um sistema de numeração é um conjunto de símbolos e figuras, utilizados para representar um número. Como foram estudados na aula anterior, esses sistemas de numeração variam de acordo com o povo que o utiliza. E o que são esses símbolos e figuras? A aluna respondeu que “as figuras devem ser desenhos ou marcação de alguma coisa”.

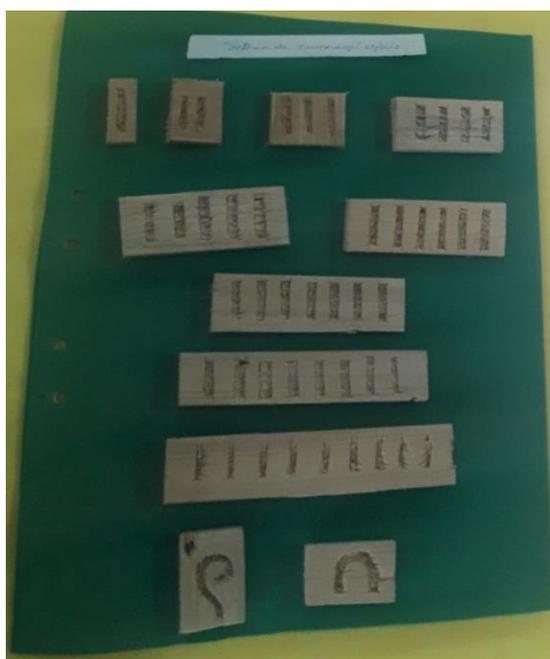
A pesquisadora aproveitou a fala da aluna, para explicar que esse tipo de

ação de uma pessoa, pode ser definido como um tipo de registro. Em outras palavras, o registro é uma produção, uma marca produzida por alguém. E quando falamos em representação, dizemos que algo (desenho, símbolo, objeto ou figura) é utilizado para caracterizar uma coisa. No caso de um sistema de numeração, os registros representam, caracterizam e indicam um determinado número.

Após os esclarecimentos, foi retomada a discussão acerca do Sistema de Numeração Egípcio. Perguntou-se inicialmente, se a aluna havia memorizado alguma característica desse sistema. A aluna mencionou a representação por traços e a presença de um “osso de calcânhar”, explicitando sua vontade de saber como seria esse registro na prática.

Neste momento, foi apresentado um material adaptado em relevo, confeccionado com papelão, EVA e cola de isopor, com representação dos principais números do sistema egípcio, para exploração e manuseio por parte da aluna, com mediação da pesquisadora. A aluna foi questionada sobre o tipo de material utilizado pelos povos egípcios, para realizar seus registros. Respondeu que não lembrava. A pesquisadora explicou que estes utilizavam principalmente madeiras, nos quais faziam os seus traços representativos.

Figura 17 – Material representando o Sistema de numeração egípcio



Fonte: Morais (2019).

Ao ser disponibilizado o material adaptado, para exploração por parte da aluna, inicialmente, a pesquisadora perguntou o que entendia por agrupamentos. Essa era mais uma palavra sem significados para a estudante, sendo necessárias explicações mais detalhadas. A pesquisadora solicitou que a aluna juntasse as peças que estavam dispostas na mesa. Rapidamente, a estudante posicionou as duas mãos sobre as peças, aproximando-as. A pesquisadora então, explicou à estudante que o procedimento adotado por ela, consistia em um tipo de agrupamento, uma vez que ela juntou peças em um espaço delimitado por sua percepção. A aluna demonstrou compreensão e voltou a analisar o material disponibilizado.

Essa pergunta foi importante para que a aluna pudesse compreender a lógica utilizada pelos egípcios, que agruparam traços para representar quantidades. A aluna conseguiu identificar a representação de uma quantidade, na escrita egípcia, ao tocar o material. Entretanto, quando foi perguntado sobre a representação do número 10, a aluna respondeu que não sabia. Foi apresentada a peça representativa dessa quantidade, caracterizando-a, de modo que a aluna pudesse reconhecê-la posteriormente. O mesmo procedimento foi adotado para apresentar o número 100, no sistema de numeração egípcio.

Figura 18 – 3ª aula



Fonte: Morais (2019).

Após a exploração desses aspectos, foram propostas três tarefas, buscando favorecer o reconhecimento dos números do sistema egípcio. Sob este aspecto, é importante destacar que, na perspectiva do ensino desenvolvimental, proposta por Davídov, as tarefas configuram-se como importantes ferramentas para o ensino, e não apenas para um momento posterior à explicação de um objeto de conhecimento. A tarefa consiste em um novo conhecimento, que estimulará ações mentais dos alunos, impulsionando o seu desenvolvimento (FREITAS E ROSA, 2015).

Nesse contexto, na primeira tarefa, foi solicitado que a aluna encontrasse as peças que representavam os números 3, 5, 9, 100. A aluna apresentou as peças 3, 5 e 9 sem dificuldades, mas confundiu a peça que corresponde ao número 10 com a de 100. Foram retomadas as análises sobre as características das representações, dessa vez, foi solicitado que a aluna descrevesse cada peça, para melhor identificação e refinamento do tato. Depois, a aluna organizou as peças na sequência de 1 a 5, mencionando quais peças deveriam ser acrescentadas, de modo que a sequência passasse a ser de 1 a 7. Com mediação da pesquisadora, realizou a atividade sem dificuldades.

4ª e 5ª aula: Legos e Blocos educativos na resolução de problemas de adição e subtração de números naturais.

Na quarta e quinta aula, foram propostas atividades com legos e blocos educativos, buscando construir uma rede de conceitos básicos que dão suporte ao núcleo conceitual, com as devidas relações e articulações, necessários para desenvolver habilidades de resolução de problemas de adição e subtração de números naturais.

No dia 22 de outubro, na biblioteca, partiu-se da problematização do ensino, com questionamentos sobre o que vem a ser unidade, acrescentar, juntar, retirar e separar. Inicialmente, foi perguntado o que a aluna entendia por uma unidade. A aluna respondeu que era “uma coisa”. A pesquisadora complementou a resposta, dizendo que uma unidade corresponde a uma determinada quantidade. Por exemplo, quando falamos em três unidades, estamos nos referindo a três quantidades de um determinado objeto.

A aluna foi questionada se já havia utilizado legos ou blocos educativos. Respondeu que “usava no centrinho e gostava muito”. Neste momento, foram dispostas as peças de legos e blocos educativos na mesa, de modo que a aluna as manuseasse livremente. A aluna demonstrou motivação e habilidades em manusear o material a ser utilizado nesta aula.

Figura 19 – Utilização de Legos na 4ª aula.



Fonte: Moraes (2019).

Em seguida, foi disponibilizado um recipiente e solicitado que a aluna colocasse 10 peças e reservasse. Em outro recipiente colocou 8 peças. Os recipientes foram posicionados um ao lado do outro e solicitado que a aluna verificasse a quantidade de peças que havia, se as juntasse. A aluna perguntou como poderia fazer. Demonstrou dificuldade em organizar os recipientes.

Foi disponibilizado, então, um terceiro recipiente, no qual a aluna foi colocando as peças, contabilizadas em voz alta, de modo que fosse possível acompanhar seu desenvolvimento. Ao ser questionada sobre a quantidade total de peças, juntando os dois recipientes, mesmo utilizando o terceiro recipiente, não conseguiu chegar ao resultado na sua primeira contagem. Na segunda vez, chegou ao resultado correto (18 unidades) e demonstrou muita satisfação.

Figura 20 – Desenvolvendo o significado de juntar com legos



Fonte: Morais (2019).

Durante esse processo, as palavras “juntar”, “acrescentar”, foram sendo pronunciadas pela pesquisadora, de modo que a aluna assimilasse suas essências. Após a aluna demonstrar segurança ao dizer que havia 18 peças, a pesquisadora solicitou que ela explicasse seus procedimentos de contagem, para verificar sua compreensão. A aluna relatou que, “Eu fui colocando uma por uma na outra vasilha, depois afastei as outras peças e contei cada uma”.

Foi então, proposta outra situação-problema, na qual foram retiradas algumas peças do recipiente, que continha 18 unidades, e solicitado que a aluna descobrisse quantas estavam faltando. A aluna contou as peças, disse que só tinham 11 no recipiente e não soube responder quantas faltavam. A aluna foi desafiada a pensar mais a respeito do seu problema e como poderia fazer para solucioná-lo. Ela contou as peças novamente, disse que só tinham 11 peças mesmo e continuou a contagem até 18, em voz alta, mas não conseguiu falar quantas peças faltavam. A pesquisadora sugeriu que ela utilizasse as peças de lego e que continuasse a contagem, colocando as peças que faltavam ao lado de fora do recipiente. A aluna seguiu a orientação e respondeu que estavam faltando 7 peças.

A mesa foi novamente organizada, de modo que fosse trabalhada a terceira

situação-problema. Nesta, foi solicitado que a aluna colocasse 20 peças do mesmo tamanho no recipiente disponibilizado e que, após esse procedimento, retirasse 7 peças e verificasse a quantidade que ficou. A aluna demonstrou muita satisfação em manusear as peças de lego e procedeu corretamente com a contagem das peças, respondendo que ficaram 13 peças.

Davídov acredita que, a partir de tarefas, o professor pode introduzir “um caminho a ser percorrido pelos alunos, por meio de interações e comunicação compartilhada [...], envolvendo os materiais didático-pedagógicos”. Essas ações podem estimular a criatividade dos alunos, que poderão refazer trajetos já realizados, com a oportunidade de percorrer o processo criativo de quem o criou (FREITAS e ROSA, 2015, p. 9).

Na aula seguinte (5ª aula), que ocorreu no dia 24 de outubro, na sala dos professores, foram realizadas tarefas, buscando desenvolver habilidades relacionadas à contagem, a partir das noções de juntar e separar, com uso de legos e blocos educativos.

Figura 21 – Resolvendo tarefas com legos na 5ª aula



Fonte: Morais (2019).

Inicialmente, foi retomada a problematização do que seria juntar, adicionar, acrescentar, separar, retirar e subtrair. Para tanto, perguntou-se: quando eu falo que estou adicionando, o que você entende que estou fazendo? A aluna respondeu: “que você está juntando tudo na mão”. Retomei a explicação dizendo que poderia ser

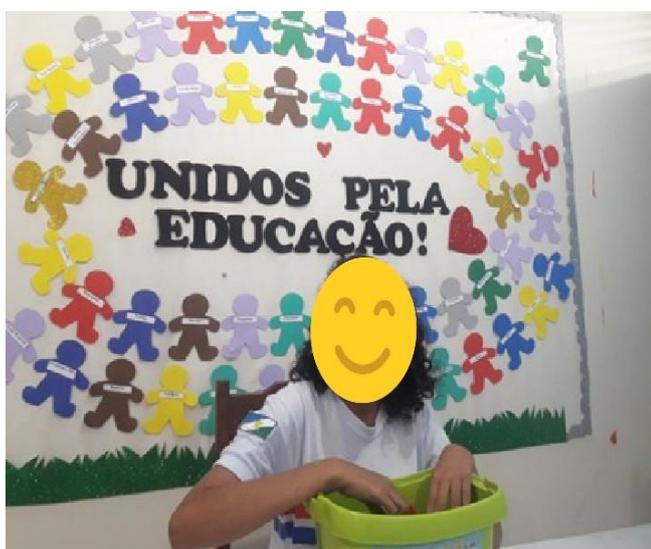
isso, mas também significava acrescentar, aumentar uma determinada quantidade.

Como exemplo, foi citado: recentemente, você completou seus 15 anos e ganhou muitos presentes. Antes do seu aniversário, você havia relatado que tinha dois perfumes, lembra? Quantos perfumes você ganhou no seu aniversário? A aluna respondeu que sua avó falou que ela ganhou 12 perfumes. A pesquisadora, perguntou se foram acrescentados ou retirados perfumes no dia do seu aniversário. A estudante riu e disse que foram colocados junto com os outros, então, foram juntados.

A aluna foi questionada sobre a quantidade de perfumes que ficou após seu aniversário. Respondeu que ficou com 14 perfumes, mas que ainda estava ganhando presentes. Foi questionada sobre como sabia a quantidade total de perfumes e respondeu: “juntei e contei”. A pesquisadora detalhou as informações, sistematizando os procedimentos que ela realizou, dizendo que ela havia acrescentado 12 unidades às 2 unidades que já tinha, para chegar ao resultado falado. A aluna demonstrou felicidade e empolgada perguntou: “tia Cleu, você está orgulhosa de mim?”. A pesquisadora a motivou afirmando que sim, e que para aprender, vontade e esforço são necessários, e isso ela demonstrava durante as atividades.

O planejamento da aula foi retomado, com disponibilização das peças de lego, para realização das quatro tarefas propostas na aula.

Figura 22 – Realização de tarefas com legos



Fonte: Morais (2019).

a) Encontre uma peça com 8 círculos pequenos. Agora, tente encontrar uma peça com apenas 4. Posicione uma peça ao lado da outra e verifique o total de círculos pequenos encontrados, após essa junção.

Para resolver essa tarefa, foi necessária a mediação da pesquisadora, esclarecendo os procedimentos a serem realizados. Após encontrar a peça de lego com 8 e 4 círculos pequenos, tomou-se o cuidado de afastar as demais peças, para não se misturarem. A aluna apresentou um pouco de dificuldade para realizar a contagem dos círculos, porque não conseguia colocar as duas peças na mão esquerda. A pesquisadora sugeriu encaixar uma peça em baixo, fixando as duas peças a serem analisadas. A aluna solicitou ajuda para escolher uma peça a ser encaixada. Com as peças fixas, a aluna segurou-as e realizou a contagem dos círculos com o dedo indicador esquerdo, em voz alta, afirmando que havia 12 círculos, após a junção das duas peças.

Figura 23 – Resolvendo tarefas com significado de juntar



Fonte: Morais (2019).

b) Separe duas peças com círculos pequenos, de modo que ao juntar as duas, o total de círculos seja 14.

Nesta tarefa, a aluna foi desafiada a analisar as partes do lego e juntar duas peças, de modo que o total de círculos pequenos fosse 14. Na primeira tentativa, a aluna juntou uma peça de 6 círculos pequenos com uma de 4 círculos, e percebeu que havia chegado ao total de 10 círculos. Tentou mais uma vez, pegou uma peça com 10 círculos e outra com 2 círculos e encontrou o total de 12 círculos. A aluna surpreendeu ao dizer que ainda não era o resultado que queria, porque faltavam dois círculos para chegar a 14, demonstrando evolução no seu raciocínio. Pegou outras duas peças, agora uma com 8 círculos e outra com 6 círculos, chegando ao seu objetivo, que era encontrar o total de 14 círculos.

c) Construa algo, que contenha 8 peças com 8 círculos pequenos, 5 peças com 4 círculos pequenos e 2 peças com 6 círculos pequenos.

A aluna realizou a montagem das peças de lego, seguindo o que foi proposto nesta tarefa, demonstrando mais facilidade no manuseio e organização das peças dos legos. Conseguiu realizar a atividade, demonstrando felicidade diante do seu desenvolvimento, ao dizer: “estou tão feliz, estou saindo da caixinha”.

Para finalizar a atividade, a aluna foi informada que a pesquisadora estava retirando uma peça da sua montagem de legos e foi proposto que ela tentasse descobrir qual seria a peça retirada. A aluna examinou as peças por um tempo e disse que se tratava de uma peça com poucos círculos, mas não soube identificar. Antes de encerrar as atividades da aula, foi informado que na próxima aula, a aluna realizaria uma pesquisa na internet sobre o sistema de numeração maia. Demonstrou motivação e entusiasmo com a proposta da aula seguinte.

6ª aula: Sistema de Numeração Maia

Na sexta aula, realizada no dia 29 de outubro, na sala dos professores, foi retomada a abordagem sobre a história da contagem dos números, explorando os principais aspectos do sistema de numeração maia, buscando desenvolver

habilidades relacionadas às técnicas de pesquisa exploratória e resolução de problemas de adição e subtração, envolvendo números naturais.

Foi proposta a realização de uma pesquisa assistida sobre o sistema de numeração maia. A aluna, com mediação da pesquisadora, realizou uma busca, na internet, utilizando comando de voz, sobre esse sistema de numeração, buscando responder os seguintes questionamentos:

- a) O povo maia registrava suas escritas em quais materiais?
- b) Como representavam o número 1 e 5?
- c) Você acredita que os registros maias facilitaram a contagem naquele momento, em comparação aos egípcios? Por quê?
- d) Qual sua maior dificuldade para entender essa forma de contagem?

A aluna necessitou da mediação da pesquisadora, para acessar o site de buscas e clicar no comando de voz. Em seguida, a aluna falou o que precisava pesquisar. Sua primeira frase de buscas foi: “O povo maia registrava suas escritas em quais materiais?”. Uma mensagem de voz do google respondeu com um breve resumo, informando que:

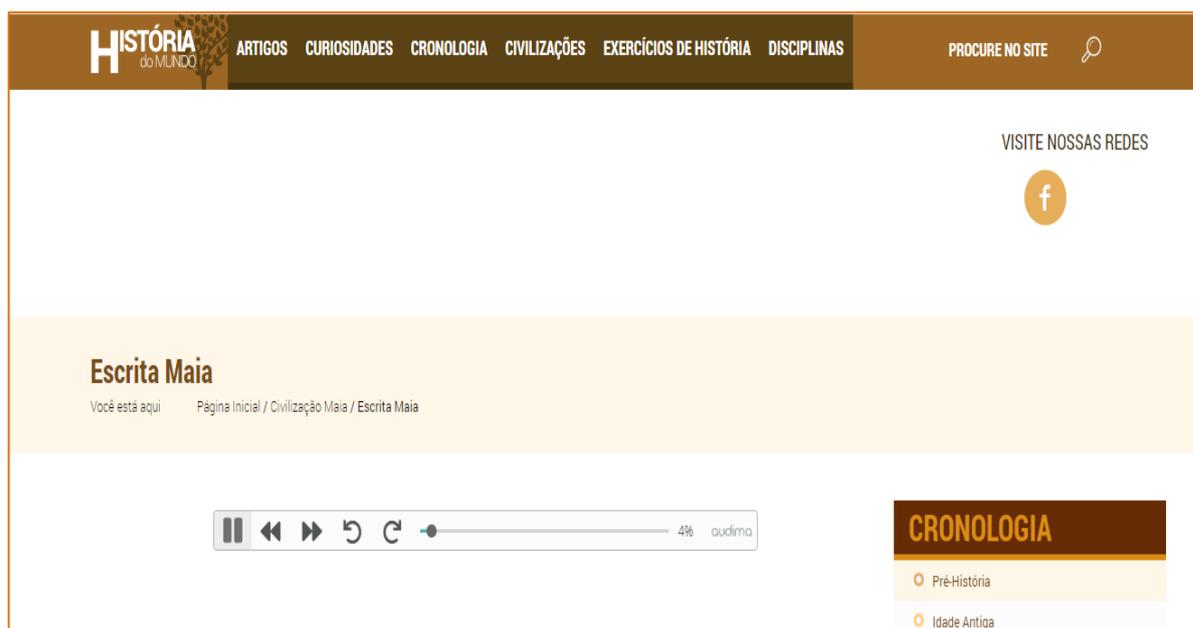
De maneira geral, utilizavam diferentes materiais para o registro de alguma informação. Pedras, madeira, papel e cerâmica eram os materiais mais recorrentes. Além disso, os maias também fabricavam livros e códices confeccionados a partir de fibra vegetal, resina e cal (SITE HISTÓRIA DO MUNDO⁸).

A pesquisadora esclareceu que a informação ouvida pela aluna se encontrava disponibilizada em uma página da web, que chamamos de site, voltada à história do mundo. O referido site disponibiliza além das informações escritas, uma opção para ouvir a leitura dos artigos, assim como vídeos explicativos sobre as matérias abordadas.

O site foi acessado, diretamente no link encontrado sobre a matéria referente ao sistema de numeração maia. A pesquisadora clicou na opção do áudio, de modo que a aluna pudesse acompanhar a leitura do artigo e entender mais sobre o assunto pesquisado.

⁸ Informação disponibilizada no site: <https://www.historiadomundo.com.br/maia/escrita-maia.htm>.

Figura 24 – Print da tela do site “história do mundo”



Fonte: Morais (2019).

A aluna teve acesso a um breve histórico sobre essa civilização e fatos que envolveram seus registros, como exemplo, cita-se um trecho do artigo expondo que,

Além de constituir uma forma de comunicação entre os maias, a escrita também tinha uma vinculação religiosa. Os maias acreditavam que a escrita era um presente dos deuses e, por isso, deveria ser ensinada a uma parcela privilegiada da população (SITE HISTÓRIA DO MUNDO⁹).

A pesquisadora dialogou com a aluna sobre essa informação, e redirecionou a pesquisa para o sistema de numeração maia. Assim, foi solicitado que desse outro comando de voz, dessa vez, perguntando “Como os maias representavam os números?”. A aluna teve, então, acesso a seguinte informação:

Os maias desenvolveram um sistema de numeração que podia representar qualquer número com apenas três símbolos. Uma concha representava o zero, um ponto representava o número 1 e uma barrinha o número 5. Nós usamos um sistema decimal posicional de base 10, já os maias usavam um sistema vigesimal (SITE DA UFRGS¹⁰).

Neste momento, a aluna questionou o que seria uma concha. Antes de responder, a pesquisadora apresentou um material confeccionado com papelão e

⁹ Informação disponibilizada no site: <https://www.historiadomundo.com.br/maia/escrita-maia.htm>.

¹⁰ http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/sn_maia/sn_maia.htm.

EVA, contendo a representação dos números na escrita maia e, dialogando direcionou o seu tato para o primeiro número, o zero, de modo que ela sentisse e percebesse o que seria uma concha. Foi solicitado que a aluna explorasse e analisasse o material disponibilizado, para que pudesse associar a representação dos números pelos povos maias ao vídeo que iria ouvir em seguida.

Figura 25 – Explorando o Sistema de numeração Maia na 6ª aula



Fonte: Morais (2019).

Assim, a mediadora solicitou que a aluna falasse novamente um comando de voz para pesquisar sobre o sistema de numeração maia e direcionou para um vídeo¹¹ do youtube, produzido na Universidade do Estado do Amazonas – UEA, de apenas 4 minutos, que apresentou os principais aspectos sobre esse sistema de numeração.

¹¹ <https://www.youtube.com/watch?v=ljROF3JXPJE>

Figura 26 – Vídeo sobre o Sistema de numeração Maia



Fonte: Morais (2019).

A pesquisadora, na condição de mediadora, solicitou que a aluna se concentrasse nas informações, de modo a absorver o máximo de conhecimentos, necessários para o diálogo, que ocorreria após esse momento. Essa atividade apoiou-se nas ideias de Davíдов, numa busca pelo desenvolvimento também de habilidades de pesquisa, de modo que a aluna conseguisse absorver os principais procedimentos utilizados, podendo utilizá-los em outras situações, de modo independente.

O vídeo inicia narrando que os Maias ocuparam um vasto território: México, Honduras, Belize, Guatemala e El Salvador, e que estes hoje correspondem a centenas de ruínas que foram convertidas em sítios arqueológicos. É narrado também que os Maias desenvolveram um sistema de numeração que poderia representar qualquer número, a partir de três símbolos. Neste momento, foi realizada uma pausa e perguntado se a aluna poderia citar esses símbolos. A aluna lembrou apenas da concha e do ponto. Foi retomada a narração do vídeo, o qual citou os símbolos, explicando que uma concha representava o zero, um ponto representava o número um e uma barrinha ou traço representava o número cinco.

A aluna questionou o que seria um traço. A pesquisadora pausou novamente o vídeo e solicitou autorização da aluna, para representar no seu antebraço como

seria um traço. A aluna consentiu e com o dedo indicador, a pesquisadora representou um traço, de modo que ela pudesse sentir o desenho desse símbolo. Para compreender o que seria um ponto, solicitou que a aluna manuseasse o material e verificasse como era o ponto e o traço em relevo. A aluna convencionou com a pesquisadora que chamaria o ponto de bolinha, porque seria mais fácil de assimilar.

Assim, foi finalizada a apresentação do vídeo, que retratou um pouco da importância do sistema de numeração maia para aquele povo e a sociedade atual, uma vez que este conteúdo faz parte do currículo escolar, por auxiliar no desenvolvimento de habilidades relacionadas à lógica matemática.

A aluna não apresentou fatos comparativos entre os sistemas de numeração egípcio e maia. Assim, a pesquisadora mediou o processo, retomando as principais diferenças na representação dos números, apontando os avanços dos povos maias, e citando como exemplo, que este povo em vez de registrar cinco traços verticais para representar o número cinco, utilizou apenas um traço na horizontal, com o mesmo significado. Para finalizar a aula, buscou-se coletar informações sobre as dificuldades enfrentadas pela aluna para compreensão do assunto estudado. Esta relatou que se referiam, principalmente, a sua dificuldade de contar, “porque quando passa do número cinco, o desenho é outro, que não dá para contar, tem que saber qual é” (ALUNA).

A aula foi finalizada com a informação de que, no próximo encontro, o sistema de numeração maia seria mais bem explorado, com uso de materiais adaptados, que poderiam favorecer a sua compreensão e reconhecimento dos números neste tipo de sistema de numeração.

7ª aula: Sistema de Numeração Maia

No dia 05 de novembro ocorreu a sétima aula, na sala dos professores, dando sequência à abordagem do sistema de numeração maia, com o objetivo de desenvolver habilidades relacionadas à resolução de problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com suporte de material manipulável adaptado e história da matemática.

A aula foi iniciada indagando a aluna se lembrava do assunto que seria estudado. Ela respondeu: “sim, contagem maia”. Neste momento, foi disponibilizado o material com representação dos números em relevo, segundo o sistema de numeração criado pelos povos maias. A pesquisadora auxiliou na leitura dos números, orientando quanto ao posicionamento correto do material e uso do dedo indicador para reconhecimento dos números.

A aluna realizou, sem dificuldades, a leitura dos números de 1 a 5. Entretanto, para realização dos demais números representados (até 12), foi necessário auxílio e orientação para leitura, especialmente, quantos aos procedimentos de cálculos mentais de adição. Foi questionada a representação do número 5 e a aluna prontamente respondeu que era “um traço deitado”. A pesquisadora explicou, então, que o número 6 era representado pela junção de um traço com uma bolinha, podendo representar a adição de 5 mais 1. O número 7 era então o resultado de um traço com duas bolinhas e assim, por diante. Assim, a pesquisadora, solicitou que a aluna indicasse as representações dos números 8 e 9. Conseguiu apontar os referidos números, demonstrando que estava conseguindo assimilar as junções dos símbolos.

Figura 27 – Material em relevo do sistema de numeração maia



Fonte: Moraes (2019).

Procedeu-se então, com avanços no estudo dos números maias, ao explorar a representação do número 10, que corresponde a dois traços horizontais sobrepostos. A pesquisadora utilizou como exemplo, a quantidade de dedos das mãos da aluna e perguntou: quantos dedos você tem em uma mão? A aluna procedeu com a contagem e respondeu: “cinco”. A pesquisadora perguntou se a aluna poderia dizer quantos dedos havia se juntasse suas duas mãos. A aluna parou novamente para responder e disse: “10 dedos”. Foi retomada a análise da representação dos povos maias para o número 10 e solicitado que a aluna imaginasse agora, que cada uma de suas mãos correspondesse a um traço. Logo, uma mão com cinco dedos valeria um traço. Para representar duas mãos, seriam necessários dois traços, indicando 10 unidades de dedos.

Em seguida, a pesquisadora retirou o material e solicitou que a aluna falasse como poderia ser representado o número 3. Que símbolo foi utilizado pelos maias para representar esse número. A aluna respondeu: “três bolinhas”. Assim, questionou-se se a aluna poderia identificar o número que foi representado por três bolinhas mais um traço. A aluna necessitou de mais tempo para pensar, demonstrou insegurança ao perguntar se um traço valia cinco dedos. Ao ser confirmada a informação, a aluna passou a utilizar os dedos das mãos, fazendo a leitura da sequência dos números: “cinco, seis, sete, oito...número oito...está certo? Ao ser confirmada a resposta pela pesquisadora, a aluna demonstrou muita satisfação e entusiasmo com seu desempenho.

Questionou-se novamente como poderia ser representado o número 10. A aluna perguntou: “um traço é o mesmo que uma mão, que tem cinco dedos professora?”. A pesquisadora respondeu que sim. A aluna posicionou uma mão sobre a outra e respondeu: “são dois traços”. Motivou-se a aluna a continuar, parabenizando-a e propondo outro desafio.

Com o material, foi solicitado que a aluna identificasse o número oito e que falasse como esse número era representado. A aluna conseguiu identificar e disse que “tem três bolinhas e um traço em baixo”. Então, a pesquisadora propôs a seguinte situação: Se forem retiradas duas bolinhas da representação do número 8, teremos a representação de qual número? A aluna surpreendeu ao colocar o dedo indicador da mão esquerda sobre duas bolinhas e realizar a contagem da bolinha e do traço, afirmando que “agora é o número 6”.

Para finalizar a aula, a pesquisadora perguntou a aluna: qual número é representado por dois traços e uma bolinha em cima? A aluna ficou pensativa e pediu para utilizar o material adaptado. Iniciou a leitura de todos os números, até chegar ao número 11 e responder: “número 11”. Assim, a aula foi finalizada, sendo informado à aluna que na próxima aula seria utilizado o material dourado.

8ª aula: Material dourado na resolução de problemas de adição e subtração de números naturais

A oitava foi realizada no dia 07 de novembro, na biblioteca, buscando ainda favorecer o desenvolvimento de habilidades relacionadas à resolução de problemas de adição e de subtração, envolvendo números naturais, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, com uso de material dourado.

Inicialmente, a pesquisadora colocou as peças do material dourado sobre a mesa, na área de alcance das mãos da aluna e realizou uma breve apresentação do material, explicando que este é composto por peças de madeira, que podem representar quantidades e que nesta aula, só seriam utilizados dois tipos de peças. A menor peça, com forma quadrada, representava uma unidade. A segunda peça retangular, com marcações de dez quadrados pequenos, representava dez unidades.

Figura 28 – Orientação quanto ao uso do material dourado



Fonte: Morais (2019).

Após esses esclarecimentos, foram propostas algumas tarefas, de modo que a aluna desenvolvesse habilidades de relacionar quantidades aos números, realizando operações de adição e subtração de números naturais, até duas ordens.

Na primeira tarefa, foi proposto que a aluna acrescentasse 2 peças com 10 unidades (cada uma) a 2 peças que continham apenas 1 unidade e que verificasse o total de unidades encontrado. A aluna manuseou o material com mediação da pesquisadora, que orientou que ela identificasse as peças com dez unidades e as separasse. Em seguida, foi solicitado que a aluna identificasse as peças representativas de uma unidade e as separasse em um lado diferente. Assim, separou as peças, mantendo um espaço livre para junção e análise do problema, com vista à resolução da atividade. A aluna pediu que fosse realizada novamente a leitura da tarefa.

No momento em que a pesquisadora fazia a leitura, a aluna pegou duas peças pequenas e colocou no espaço livre a sua frente. Em seguida, pegou duas peças representativas de 10 unidades cada. A aluna posicionou as duas peças retangulares, uma ao lado da outra e iniciou a contagem, até o número 20. A pesquisadora sugeriu que ela continuasse a contagem da sequência dos números considerando as outras peças pequenas, dispostas na sua área de contagem. A aluna continuou a sequência, dizendo que a resposta era 22.

Em seguida, foi realizada a leitura da segunda tarefa, a ser resolvida sem interferência da pesquisadora. A aluna deveria analisar a seguinte situação:

Considere 3 peças com 10 unidades cada, mais 5 peças com 1 unidade cada.

Agora, retire 12 unidades. Verifique quantas unidades ficou.

A aluna iniciou sua resolução organizando as peças do material dourado sobre a mesa. Do seu lado esquerdo, colocou as peças retangulares com 10 unidades e do lado direito, colocou todas as peças quadradas representativas de 1 unidade cada. Separou então três peças retangulares e colocou no centro. Juntou 5 peças quadradas e iniciou a contagem de todos os quadrados pequenos. Quando chegou à contagem das peças menores, se atrapalhou, deixando de contar uma peça quadrada, o que interferiu no resultado que encontrou para a tarefa.

Figura 29 – Resolvendo tarefas com material dourado



Fonte: Morais (2019).

Neste momento, a pesquisadora retomou a mediação do processo, informando o ocorrido e explicando que antes de iniciar a contagem das peças, a aluna deveria ter se certificado de que as peças estavam devidamente dispostas na sua área de cálculo, para que nenhuma peça ficasse de fora e interferisse no resultado das tarefas realizadas. Assim, a aluna refez a tarefa, organizando melhor as peças, e chegando ao resultado correto da tarefa proposta.

Figura 30 – Resolvendo tarefas com material dourado



Fonte: Morais (2019).

Nesta aula, a aluna demonstrou avanços no seu desempenho, superando suas dificuldades em contabilizar quantidades superiores a 20 unidades. A mediação e uso de linguagem adequada e clara, se mostraram essenciais no processo de ensino, favorecendo a aprendizagem e passando maior segurança à aluna, ao realizar seus procedimentos, uma vez que precisa de muita organização, noção do espaço onde as atividades estão sendo desenvolvidas e tato refinado, para analisar corretamente os materiais disponibilizados.

4.3 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: UMA ANÁLISE DA ZONA DE DESENVOLVIMENTO POTENCIAL

A aplicação do instrumento de avaliação final ocorreu no dia 12 de novembro, em dois momentos distintos. No primeiro, buscou-se verificar o desenvolvimento de habilidades da aluna, relacionadas à oralidade e argumentação, frente aos demais colegas da turma na qual era matriculada. A aluna realizou uma atividade de socialização dos dados pesquisados sobre a história da contagem dos números com seus colegas. Foi um momento muito importante, pois permitiu à aluna se expressar e mostrar suas capacidades no ambiente de sala de aula. Ao longo da conversa, falou um pouco sobre as atividades desenvolvidas durante esta pesquisa e de como elas foram importantes para o seu processo de aprendizagem.

Iniciou sua fala na turma, agradecendo a oportunidade de participar das atividades da pesquisa e pedindo permissão aos colegas, para falar um pouco sobre a história da contagem dos números. As cadeiras foram organizadas em forma de roda, de modo a possibilitar um diálogo mais produtivo. Logo de início, a aluna questionou a turma, sobre o porquê de o homem ter começado a contar. Vários alunos participaram, expondo suas opiniões e pensamentos. Apontaram a necessidade de produzir, trabalhar e vender.

A aluna demonstrou segurança ao falar que a necessidade de contar, veio bem antes de o homem iniciar suas plantações. Informou a existência de registros antigos, de um tempo em que o homem vivia em cavernas e ainda tinham uma vida bem primitiva. Só depois de muito tempo, é que esses registros foram sendo aperfeiçoados. Destacou as escritas egípcias e maias, como exemplos, de aperfeiçoamento da contagem dos números e disse que iríamos realizar uma

dinâmica com eles sobre o assunto.

Foi proposta aos alunos uma dinâmica denominada “escravos de jó”. A medida que a música era cantada por todos, peças com registros numéricos dos povos egípcios e maias, circulavam entre os alunos. Ao toque de parada da música, o aluno que estava com a peça, deveria descrever como era o registro e dar um palpite sobre o número que correspondia. A aluna, participante desta pesquisa, ficava atenta a descrição e corrigia as respostas dadas pelos alunos, demonstrando ter desenvolvido habilidades de reconhecimento dos números estudados.

O interessante desta atividade, é que a maioria dos alunos da turma, nas primeiras rodadas, não conheciam os números escritos por egípcios e maias, e ficou impressionada com a capacidade da aluna, participante da pesquisa, em reconhecer os registros numéricos a partir de suas características. A aluna emocionou os colegas da turma, ao dizer que havia saído da caixinha e que estava muito feliz em compartilhar esses conhecimentos com os colegas.

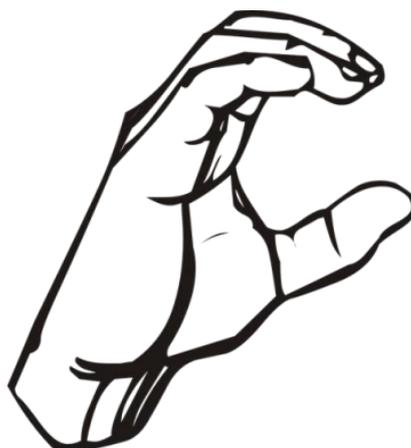
No segundo momento, foi aplicado o instrumento de avaliação da aprendizagem, composto por quatro questões, que buscaram verificar se ocorreu o desenvolvimento de habilidades relacionadas à resolução de problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo. Assim, o referido instrumento possibilitou uma análise do desempenho da aluna, considerando sua Zona de Desenvolvimento Real, assim como seus avanços na Zona de Desenvolvimento Proximal, com verificação de aproximação do seu desenvolvimento ao Potencial, a partir de três níveis de complexidade (básico, intermediário e avançado).

Na primeira questão, foi apresentada oralmente uma situação, na qual a aluna deveria reconhecer as características de um registro egípcio, havendo necessidade de cálculo mental de adição, para informar o número representado, conforme detalhada abaixo.

Um grupo de pesquisadores encontrou em uma de suas expedições um registro egípcio que continha 1 osso de calcânhar e 2 traços verticais. Que número estava representado?

A aluna ao ouvir atentamente a questão, falou que se tratava de um número escrito pelos egípcios. Utilizou a mão esquerda para representar a forma de um C e com a mão direita leu, tocando a outra mão. A imitação de um c chamou de dez e continuou a contagem de dois dedos da mão esquerda, para completar seu raciocínio, dizendo: “dez, onze, doze”, conforme ilustrado na figura 31.

Figura 31 – Movimento da mão da aluna para representar um osso de calcânhar.



Fonte: Google (2019).

Ao afirmar que o registro representava o número doze, a aluna demonstrou ter desenvolvido habilidades básicas relacionadas ao objeto de conhecimento. Assim, procedeu-se a leitura das questões propostas no nível intermediário. Inicialmente foi entregue um registro em relevo e solicitado que a aluna informasse a que povo pertencia e que quantidade representava (figura 32).

Figura 32 – Simbologia do número 16 na escrita Maia

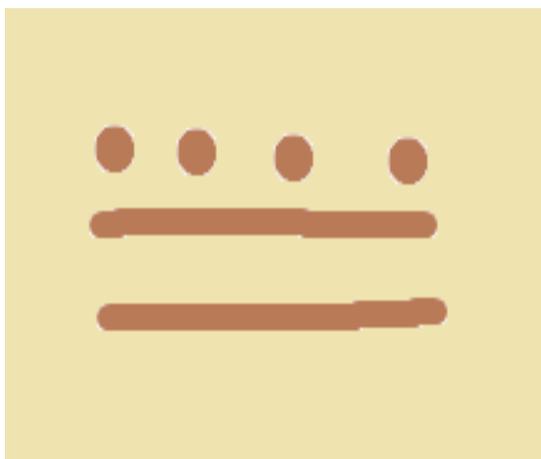


Fonte: Moraes (2019).

A aluna analisou a peça e respondeu: “tem uma bolinha, então, é do povo maia, né?”. A pesquisadora explicou que neste momento não poderia intervir e solicitou que esta analisasse a quantidade que representava. A aluna realizou procedimentos de adição dos símbolos, com leitura sequencial dos números até dezesseis, ao contabilizar todas as unidades. Respondeu que o registro representava o número dezesseis. Nesta atividade, a aluna demonstrou além de habilidades relacionadas ao reconhecimento de registros, identificação de quantidades, assim como operações de adição.

Ao ser proposta outra situação, na qual a aluna deveria analisar um registro maia e desconsiderar um traço e verificar o número que passaria a representar, observou-se um pouco de dificuldade em responder, uma vez que ao realizar a análise do registro através do tato, se confundia realizando a leitura de todos os símbolos.

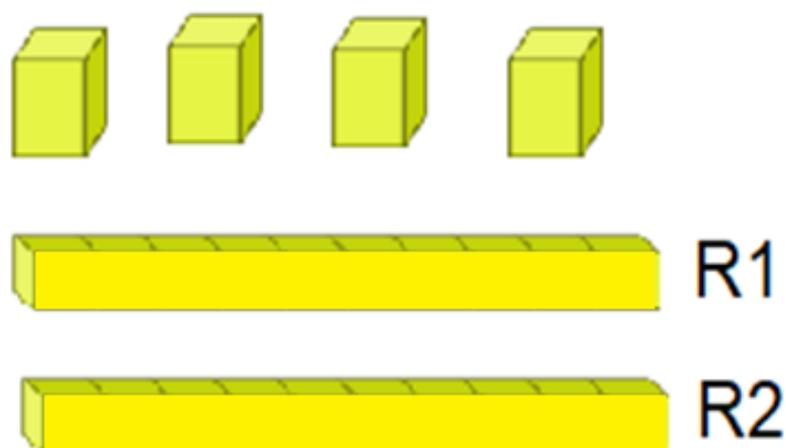
Figura 33 – Simbologia do número 14 na escrita Maia



Fonte: Morais (2019).

A aluna realizou duas tentativas de leitura do material disponibilizado, demonstrando insegurança para responder. Pediu para utilizar o material dourado. Separou duas peças retangulares e quatro pecinhas quadradas. Seguiu o raciocínio de montagem dos legos, entretanto, em vez de juntar as peças, as organizou de uma forma muito similar à representação numérica proposta, conforme figura 34.

Figura 34 – Representação do número 14 no sistema de numeração maia.



Fonte: Morais (2019).

Ao organizar as peças na mesa, a aluna retirou a peça retangular (R2) e iniciou a contagem das peças restantes, se referindo à peça R1 como cinco. Assim, ao realizar a leitura da quantidade representada, disse: “cinco, seis, sete, oito”, “nove”, afirmando que a representação maia examinada se referia ao número 9. As ações da aluna vão de encontro com as ideias de Davídov, o qual acredita que um aluno demonstra ter aprendido um conteúdo, quando compreende as ações mentais relacionadas ao objeto de conhecimento em estudo (FREITAS E ROSA, 2015).

Ao ser questionado sobre o que significava desconsiderar uma peça retangular, a aluna disse: “*eu entendi que era pra separar, tirar da minha contagem, tá certo?*”. Essa questão foi muito importante, pois evidenciou que a aluna diante das suas dificuldades de cálculo mental, adotou uma estratégia de resolução das atividades, que consistiu em identificar quantidades a partir do concreto, no caso específico, com uso do material dourado. Embora não tenha conseguido realizar cálculos mentais diretos, a aluna demonstrou ter compreendido o significado das palavras juntar, separar e retirar.

Para análise do seu desempenho no nível avançado, foi proposta a seguinte situação:

Para ajudar a arrecadar fundos para o festival de música da “escola Feliz”, ficou combinado que Mariana prepararia 20 brigadeiros para vender e Carla ficou responsável por providenciar 15 salgados. Mariana conseguiu vender tudo, enquanto que Carla não conseguiu vender 3 salgados. Quantos produtos foram vendidos?

Foi realizada a leitura da situação proposta, com ênfase nos dados informados, de modo que fosse possível compreender o que estava sendo perguntado. A aluna solicitou que fosse realizada a leitura novamente, fazendo pausas para perguntas, como: “*Mariana vai vender 20 brigadeiros?*”, “*Carla...15 salgados, é isso?*”, “*Mariana vendeu todos...então...ela vendeu 20 brigadeiros?*”, “*Carla não vendeu três...posso usar as pecinhas?*”.

A aluna separou as peças do material dourado, representativas de unidades e organizou-as em um grupo de 15 pecinhas. Depois retirou 3 peças, realizou a contagem novamente e disse que Carla vendeu 12 salgados. Quando se questionou sobre quantos produtos foram vendidos, demonstrou insegurança mais uma vez em responder e, mesmo diante de quatro tentativas, não conseguiu chegar a uma solução. A aluna demonstrou dificuldades para compreender o problema e juntar os dados informados, necessitando de material concreto, para representar as quantidades informadas e operacionalizá-las.

Embora a aluna não tenha conseguido resolver totalmente essa questão, seus resultados foram satisfatórios. Observando os indicadores de análise, definidos nesta pesquisa, relacionados às habilidades de resolução de problemas de adição e subtração com diferentes significados, foi possível observar um rendimento de 80% de acertos, com evidências de acessibilidade desse objeto de conhecimento e também de aprendizagem, conforme detalhado no quadro 15.

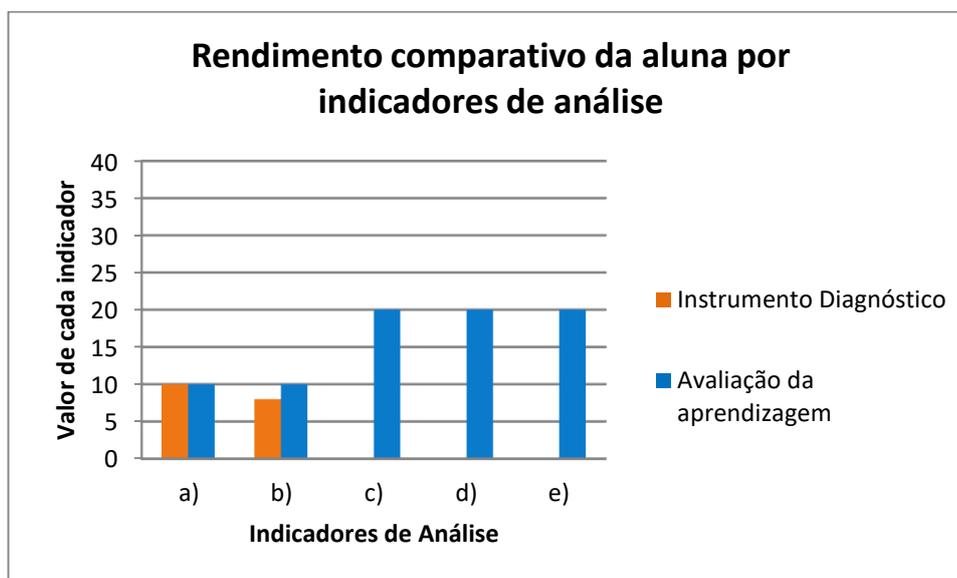
Quadro 15 – Análise dos indicadores da ZDP

Zonas de Desenvolvimento	Atividades Propostas	Categorias de Análise	Indicadores de Análise	V. do Item %	Rend. Aluna %
Zona de Desenvolvimento Potencial	Avaliação da aprendizagem	Habilidades relacionadas à resolução de problemas de adição e subtração com diferentes significados.	a) Habilidade de reconhecimento dos números, de acordo com o sistema de numeração a que pertence;	0 – 10	10
			b) Habilidade de realizar a leitura dos números correlacionando a quantidades;	0 – 10	10
			c) Habilidade de resolver problemas de adição relacionados ao sistema de numeração egípcio;	0 – 20	20
			d) Habilidade de resolver problemas de subtração relacionados ao sistema de numeração maia;	0 – 20	20
			e) Habilidade de resolver problemas de adição e subtração de números naturais, com generalização.	0 – 40	20

Fonte: Morais (2019).

Analisando, comparativamente, os resultados do desempenho da aluna participante, antes da aplicação da sequência didática (instrumento diagnóstico) e após a realização das atividades (instrumento de avaliação da aprendizagem), observou-se que os dados sugerem avanços na sua aprendizagem, apontando aproximações ao conhecimento potencial, conforme demonstrado no Gráfico 4.

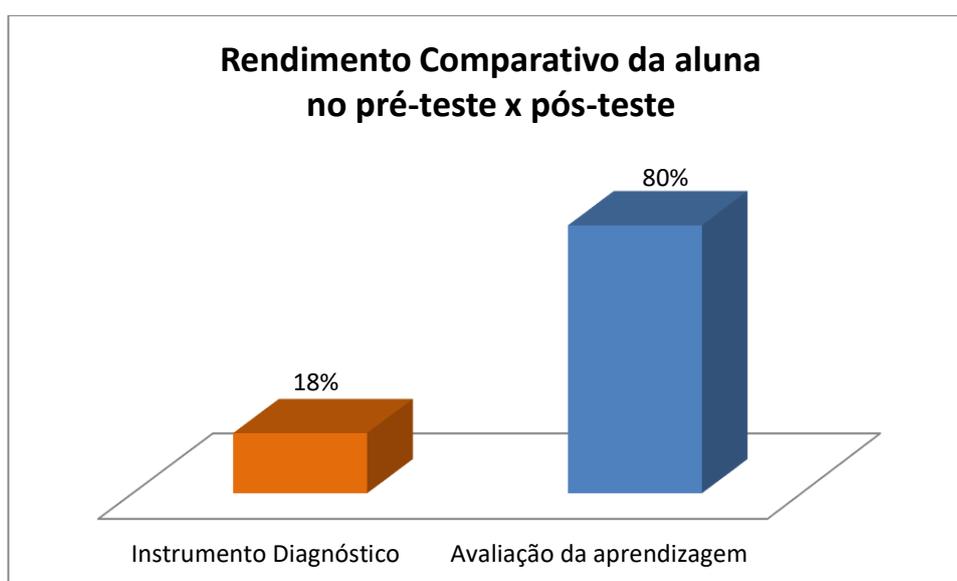
Gráfico 4 – Rendimento comparativo da aluna por indicadores de análise.



Fonte: Morais (2020).

Analisando, ainda, os dados em percentuais, após a aplicação da sequência didática, observou-se um avanço de 62% no desempenho da estudante cega, em relação a sua Zona de Desenvolvimento Real, verificada no início das atividades desta pesquisa, conforme gráfico 5.

Gráfico 5 – Rendimento Comparativo da aluna no pré-teste x pós-teste



Fonte: Morais (2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta pesquisa, espera-se contribuir com o fortalecimento da educação matemática no estado de Roraima, especialmente, no que se refere à educação inclusiva de estudantes cegos, considerando que a teoria histórico-cultural e do ensino desenvolvimental apresentam potencial de aproximação do ensino e aprendizagem.

Ao estudar e fundamentar o ensino aprendizagem matemática nessas teorias, foi possível verificar como ocorreu o processo de apropriação de conhecimentos pela aluna participante, assim como estabelecer relações entre o ensino dos conteúdos escolares e o seu desenvolvimento cognitivo, ao partir da sua Zona de Desenvolvimento Real, com uma aproximação satisfatória do Desenvolvimento Potencial.

A vivência da realidade escolar da aluna despertou vários momentos reflexivos sobre o processo de inclusão de estudantes cegos nas Escolas Estaduais de Roraima. Na teoria, a proposta de educação inclusiva é justa e digna de aplausos. Todavia, ainda vivenciamos práticas de inserção em vez de inclusão. Os alunos com deficiência visual, especialmente, os cegos, continuam enfrentando inúmeras barreiras para serem de fato incluídos no processo ensino e aprendizagem.

Em relação à área de Matemática, muitos alunos cegos passam anos na educação básica, sem acesso ao mínimo de conhecimento. Chegam aos anos finais sem dominar operações básicas de Matemática. O acesso ao ensino não está sendo democratizado. De um lado, professores apontam falhas no sistema educacional, falta de condições de trabalho, ausência de materiais adaptados e devido apoio para viabilizar a inclusão destes estudantes. De outro, temos alunos com deficiências, que se sentem excluídos do processo de ensino e aprendizagem, que precisam desenvolver habilidades e competências matemáticas. Todavia, não conseguem acompanhar as aulas e se encontram com muitos déficits de aprendizagem. Apontam descasos, falta de suporte, de professores auxiliares e recursos educacionais que atendam as suas necessidades.

Há evidências de que a aplicação da sequência didática, fundamentada na Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e no Ensino Desenvolvimental de Davíдов, tenha contribuído para a acessibilidade do ensino de adição e subtração de números naturais. A história da contagem dos números, com suporte de materiais manipuláveis adaptados e softwares de pesquisa, possibilitou à estudante cega participante o acesso a uma metodologia de ensino diferenciada, que mudou sua rotina na escola, promovendo mudanças na sua forma de se perceber como parte do ambiente escolar e, portanto, como aluna capaz de aprender.

O produto elaborado a partir desta pesquisa poderá contribuir com a práxis dos professores dessa área de conhecimento, auxiliares e demais profissionais comprometidos com a educação matemática de estudantes cegos. Ensinar Matemática a esses estudantes pode significar mais esforço e trabalho, para muitos professores. Para outros, pode ser referenciado como algo desafiador. Há também os que temem e não se arriscam. Mas, de fato, precisamos entender que estes alunos fazem parte do ambiente escolar, precisam se apropriar de conhecimentos e como bem coloca Vygotsky, “não se pode construir com entusiasmo o novo se não se sabe amá-lo com entusiasmo”. Portanto, precisamos aprender a amar o novo e superar os obstáculos que surgem no percurso educacional.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli Eliza D. A. **de Etnografia da prática escolar**. 17. ed. Campinas, SP: Papiros, 2010.

BATISTA, Cecília Guarnieri. **Formação de Conceitos em Crianças Cegas: Questões Teóricas e Implicações Educacionais**. Revista Psicologia: Teoria e Pesquisa. Campinas, São Paulo, Jan-Abr 2005, Vol. 21 n. 1. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v21n1/a03v21n1.pdf>. Acesso em: 10 de maio de 2018.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. **O professor pesquisador: Introdução a pesquisa qualitativa**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL. **Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

BRASIL. Lei nº. 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2018.

BRASIL. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: UNESCO, 1994.

BRASIL. **Lei Nº 7.853, de 24 de Outubro de 1989**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7853.htm. Acesso em: 15 de maio de 2018.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

CARNEIRO, Moaci Alves. **O acesso de alunos com deficiência às escolas e classes comuns: possibilidades e limitações**. 2. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

CARVALHO, Dione Luchesi de. **Metodologia do Ensino da Matemática**. São Paulo: Cortez, 1990.

COSTA, Olemar Silva da. CERQUEIRA, Jonir Bechara. **Técnicas de Cálculo e Didática do Soroban**. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 1982.

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

DAVIDOV, V. Análisis de los principios didácticos de la escuela tradicional y posibles principios de enseñanza en el futuro próximo. In: SHUARE, M. (Org.). **La Psicología evolutiva y pedagógica em la URSS**: antologia. Moscou: Progreso, 1987.

DAVIDOV, V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.

DUARTE, R. **Entrevistas em pesquisas qualitativas**. Educar em Revista, Curitiba, Editora UFPR, n. 24, p. 213-225, 2004.

FERRONATO, Rubens. **A Construção de Instrumento de Inclusão no Ensino de Matemática**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 2. Ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira. ROSA, Sandra Valéria Limonta. **Ensino Desenvolvimental**: contribuições à superação do dilema da didática. Educação & Realidade. Porto Alegre, v. 40. no. 2, abr./jun., 2015. Disponível em: http://www.ufrgs.br/edu_realidade. Acessado em 20 de junho de 2020.

GARNIER, Catherine; BEDNARZ, Nadine; ULANOVSKAYA, Irina. **Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GIL, A. C. **Método e técnicas de pesquisa social**. 6ª. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

LAUNAY, Mikael. **A Fascinante História da Matemática: da pré-história aos dias de hoje**. Editora Bertran d Brasil, 2019.

LEITE, Cristiane das Graças. **A alfabetização de adultos portadores de deficiência visual**. Revista Benjamim Constant, Rio de Janeiro, RJ. Edição 24, abril de 2003.

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

LIBÂNEO, José Carlos. **A didática e as exigências do processo de escolarização: formação cultural e científica e demandas das práticas socioculturais**. In: Anais do III Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino (EDIPE), Anápolis/GO, 2009.

LIBÂNEO, José C.; FREITAS, Raquel. A. M. M. **Vygotsky, Leontiev, Davidov – Contribuições da teoria histórico-cultural para a didática**. In: SILVA, C. C.; SUANNO, M. V. R. (Org.). Didática e interfaces. Rio de Janeiro-Goiânia: Descubra, 2007.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, Araújo Ramos. **Inclusão: compartilhando saberes**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

MENDES, J. R. **Matemática e práticas sociais**: uma discussão na perspectiva do numeramento. In MENDES, Jackeline Rodrigues; GRANDO, Regina Célia (orgs.). **Múltiplos olhares: Matemática e produção de conhecimento**. São Paulo: Musa, 2007, p.11- 29.

MITTLER, P. **Educação inclusiva: contextos sociais**. Tradução Windy Bazão Ferreira. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. 2. Ed. São Paulo: E.P.U., 2014.

MOREIRA, Marco Antonio. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOSQUERA, Carlos Fernando França. **Deficiência visual na escola inclusiva**. Curitiba: Ibpex, 2010.

NUERNBERG, Adriano Henrique. **Contribuição de Vygotsky para a educação de pessoas com deficiência visual**. In *Psicologia em Estudos: Maringá/PR*, 2008.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um desenvolvimento sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1997.

PINA, Mônica. **Com Matemática também se brinca: Material Dourado**. Editora: Todo livro, 2018.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

REILY, Lúcia. **Escola Inclusiva: Linguagem e mediação**. Campinas, SP: Papyrus, 2004.

RIBEIRO, Elisa Antônia. **A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa**. Evidência: olhares e pesquisa em saberes educacionais, Araxá/MG, n. 04, p.129-148, maio de 2008.

SAVIANI, D. **Aberturas para a história da educação: do debate teórico-epistemológico no campo da história ao debate sobre a construção do sistema**

nacional de educação no Brasil. Campinas: Autores Associados, 2013.

SCHUHMACHER, Elcio; ROSA, Valdir. **Construção de gráficos de setores por alunos portadores de deficiência visual**. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Curitiba-PR. 2009. Disponível em: http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/9%20Linguagemecognicaonoensinodecienciaetecnologia/Linguagemecognicaonoensinodecienciaetecnologia_Artigo1.pdf. Acesso em: 15 de maio de 2018.

SMITH, Deborah Deutsch. **Introdução à educação especial: ensinar em tempos de inclusão**. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TALIZINA, N. **Psicología de La Enseñanza**. Moscu: Progreso, 1988.

VEER, René Van der; VALSINER, Jaan. **Vygotsky uma síntese**. 5ª ed. – São Paulo: Edições Loyola, 2006.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001-a.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e da linguagem**. Edição eletrônica: Ed Ridendo Castigat Mores, 2001-b. Disponível em www.ebooksbrasil.org. Acessado em 22 de janeiro de 2019.

VYGOTSKI, L. S. **Fundamentos da defctologia**. In: Obras Escogidas: Tomo V. Espanha: Visor, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **The fundamentals of defectolog** (abnormal psychology and learnig disabilities). In: The collected works. Tradução: Jane Knox. New York: Plenum Press, 1993.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L. S; LURIA, A. R; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Trad. Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, 1988.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998, reimpressão: 2008.

APÊNDICES

Apêndice A - Roteiro de entrevista a ser realizada com o professor de Matemática da aluna cega participante.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA ESTUDANTE CEGA PARTICIPANTE

Dados de Identificação

Pesquisadora: Cleuma Ferreira Artimandes Morais

Orientador: Prof. Dr. Rossiter Ambrósio dos Santos

Título da Pesquisa: Contribuições da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e do Ensino Desenvolvimental de Davídov, para a Acessibilidade do Ensino de Matemática a Estudantes Cegos.

Roteiro de Entrevista Semiestruturada

1. Nome:
2. Idade:
3. Formação:
4. Tempo em que atua na escola:
5. Há quanto tempo está acompanhando a aluna cega?
6. Como percebe a aluna cega em sala de aula?
7. Como percebe o aprendizado da aluna em Matemática?
8. Quais as maiores dificuldades que enfrenta para ensinar Matemática para todos?
9. Você recebe apoio, especificamente, da sala multifuncional para desenvolver suas atividades em sala de aula?
10. Em sua opinião, que medidas são necessárias para melhorar o processo ensino aprendizagem de estudantes cegos?

Apêndice B - Roteiro de entrevista a ser realizada com a responsável pela biblioteca da Escola.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – RESPONSÁVEL PELA BIBLIOTECA DA ESCOLA

Dados de Identificação

Pesquisadora: Cleuma Ferreira Artimandes Morais

Orientador: Prof. Dr. Rossiter Ambrósio dos Santos

Título da Pesquisa: Contribuições da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e do Ensino Desenvolvidor de Davídov, para a Acessibilidade do Ensino de Matemática a Estudantes Cegos.

Roteiro de Entrevista Semiestruturada

1. Nome:
2. Idade:
3. Tempo em que atua na escola:
4. Como percebe o aprendizado de alunos cegos?
5. Relate um pouco sobre o que sabe a respeito da história de vida da aluna cega.
6. Como percebe as relações: escola x família x aluna?
7. A aluna frequenta sala multifuncional?
8. Como percebe o desenvolvimento da aluna na escola?
9. Fale um pouco sobre as atividades desenvolvidas na biblioteca com a aluna.
10. Fale um pouco sobre a interação da aluna cega com os colegas de sala de aula.

11. Como percebe o aprendizado da aluna em Matemática relacionando a outras disciplinas.
12. Fale sobre a sua percepção em relação à pesquisa em andamento.

Apêndice C - Roteiro de entrevista a ser realizada com a aluna cega participante.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – ALUNA CEGA PARTICIPANTE

Dados de Identificação

Pesquisadora: Cleuma Ferreira Artimandes Morais

Orientador: Prof. Dr. Rossiter Ambrósio dos Santos

Título da Pesquisa: Contribuições da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e do Ensino Desenvolvimental de Davídov, para a Acessibilidade do Ensino de Matemática a Estudantes Cegos.

Roteiro de Entrevista Semiestruturada

1. Nome:
2. Idade:
3. Tipo de Cegueira:
4. Com quem mora?
5. Fale um pouco sobre sua história de vida.
6. Em quais escolas estudou na Educação Infantil?
7. Acredita que foi devidamente alfabetizada?
8. Você frequenta sala multifuncional?
9. Necessita de acompanhamento médico?
10. É atendida pelo CAP-DV/RR?
11. Utiliza a escrita braile?
12. Como se percebe no ambiente escolar?
13. Gosta de estudar?

14. Gosta de estudar Matemática?
15. Como percebe sua aprendizagem em Matemática?
16. Consegue acompanhar os conteúdos ensinados em sala de aula?
17. Qual a disciplina que enfrenta mais dificuldades para aprender?
18. Em sua opinião, o que poderia ser feito para melhorar o seu processo de aprendizagem, especialmente, em relação ao ensino de Matemática?

Apêndice D – Roteiro semiestruturado de observação da aluna participante



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DA ALUNA CEGA PARTICIPANTE NO AMBIENTE ESCOLAR

Dados de Identificação

Pesquisadora: Cleuma Ferreira Artimandes Morais

Orientador: Prof. Dr. Rossiter Ambrósio dos Santos

Título da Pesquisa: Contribuições da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e do Ensino Desenvolvimental de Davídov, para a Acessibilidade do Ensino de Matemática a Estudantes Cegos.

Roteiro de Observação Semiestruturada

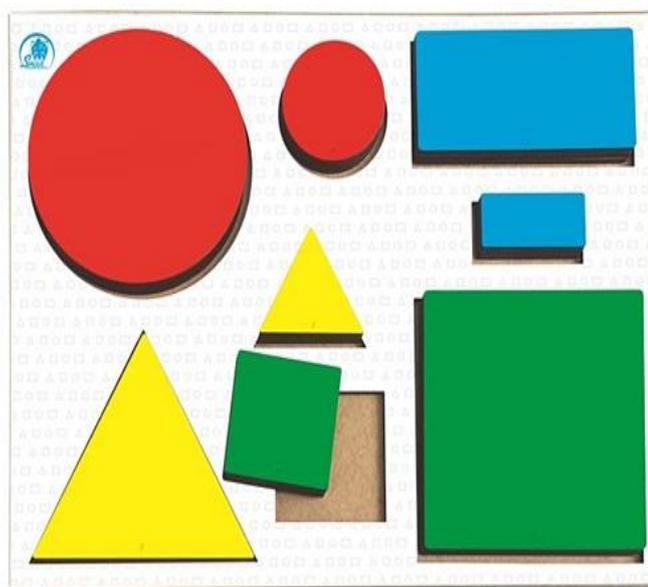
1. Rotina da aluna ao chegar à escola;
2. Acolhida da estudante participante por seus professores e colegas de turma;
3. Interação com os colegas da turma;
4. Comunicação da aluna cega com os demais integrantes da turma e funcionários da escola;
5. Participação durante as aulas;
6. Metodologia adotada pelos professores mediante a aluna cega em sala de aula;
7. Existência ou não de professor auxiliar;
8. Desenvolvimento da aluna nas aulas de Matemática;
9. Processo de avaliação da aluna cega na disciplina de Matemática;
10. Autonomia da aluna no ambiente escolar;
11. Uso de bengala;
12. Uso de reglete e punção;
13. Uso de computador;
14. Uso de livros em braile.

Apêndice E - Instrumento Diagnóstico

Orientações ao aluno! Esta atividade tem como objetivo diagnosticar conhecimentos matemáticos, estudados em séries anteriores, que são necessários para introdução de um novo de estudo, na disciplina de Matemática. A aplicação deste instrumento diagnóstico corresponde a uma das etapas da pesquisa, que está sendo desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Roraima.

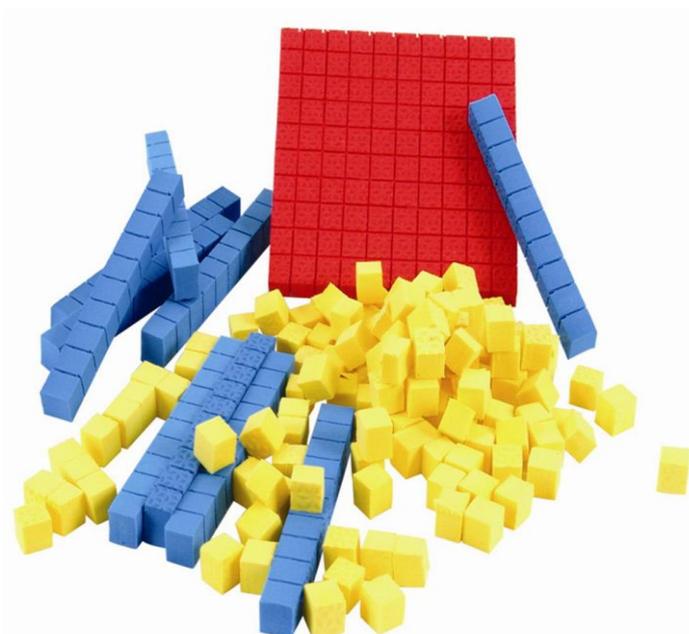
NÍVEL BÁSICO

1. Analisando os materiais disponibilizados, buscando identificar semelhanças e diferenças entre eles, faça o que se pede:



- a) Agrupe os objetos semelhantes e explique-me como procedeu.
- b) Que nome você daria a cada grupo, observando suas formas geométricas?
- c) Quantas peças há em cada grupo?
- d) Quantas peças havia antes de serem agrupadas?

NÍVEL INTERMEDIÁRIO



2. Você tem 10 pecinhas de material dourado, ganhou mais 12 peças. Com quantas peças você ficou?

3. Imagine que você tem 20 peças. Se forem retiradas 9 unidades, quantas restarão?

NÍVEL AVANÇADO

4. Para uma excursão a um museu, um colégio alugou 2 ônibus. Em cada ônibus foram acomodados 35 alunos. Além dos alunos, foram designados 10 professores para acompanhar os estudantes na excursão. Entretanto, 2 professores não puderam participar. Quantas pessoas ao todo participaram dessa excursão?



Apêndice F - Instrumento de Avaliação da Aprendizagem

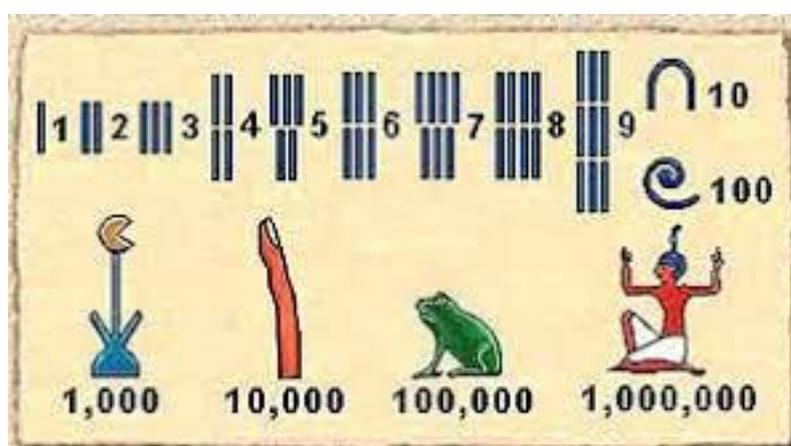
Orientações ao aluno! Esta atividade tem como objetivo avaliar o desenvolvimento de suas habilidades relacionadas à resolução de problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo.

Desafio

Socializar a história da contagem dos números com seus colegas de turma. Ao longo da conversa, fale um pouco sobre as atividades desenvolvidas durante esta pesquisa e de como elas foram importantes para o seu processo de aprendizagem.

NÍVEL BÁSICO

1. Um grupo de pesquisadores encontrou em uma de suas expedições um registro egípcio que continha 1 osso de calcânhar e 2 traços verticais. Que número estava representado?



NÍVEL INTERMEDIÁRIO

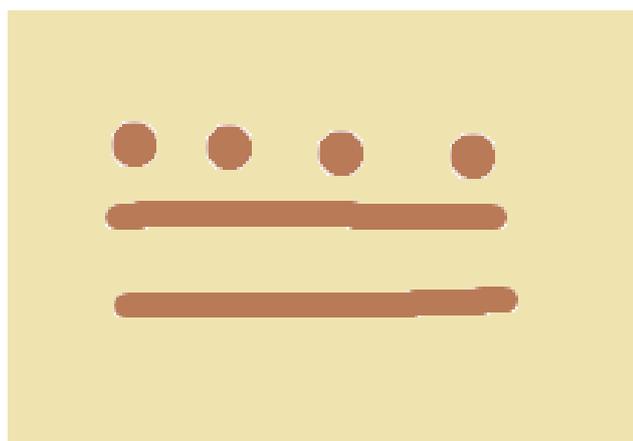
2. Analise o seguinte registro numérico e responda:



a) Pertence a qual sistema de numeração?

b) Que quantidade ele representa?

3. Considerando a representação abaixo, se você retirar 1 traço, que número passará a representar?



NÍVEL AVANÇADO

4. Para ajudar a arrecadar fundos para o festival de música da escola feliz, ficou combinado que Mariana prepararia 20 brigadeiros para vender e Carla ficou responsável por providenciar 15 salgados. Mariana conseguiu vender tudo, enquanto que Carla não conseguiu vender 3 salgados. Quantos produtos foram vendidos?



ANEXOS



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Sr. Mozart Paulo da Silva Junior - CEL. PM

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada "O ensino de polinômios por meio de problemas: uma proposta para estudantes cegos, na perspectiva da inclusão e fundamentada na Teoria Histórico-Cultural", a ser realizada no Colégio Militarizado Profª Wanda David Aguiar – CEM XI, pela aluna de pós-graduação Cleuma Ferreira Artimandes Moraes, sob orientação do Prof. Dr. Rossiter Ambrósio dos Santos, com o seguinte objetivo: analisar as contribuições da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e do Ensino Desenvolvimental de Davidov, para elaboração e análise de uma sequência didática destinada ao ensino e aprendizagem de Polinômios, para estudantes cegos do Ensino Fundamental. Necessitando, portanto, ter acesso aos dados a serem colhidos na instituição, bem como à aluna cega do 8º ano do Ensino Fundamental, para ministrar as aulas planejadas. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome desta instituição possa constar no relatório final bem como em futuras publicações na forma de artigo científico.

Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) 466/12 que trata da Pesquisa envolvendo Seres Humanos. Sallentamos ainda que tais dados serão utilizados somente para realização deste estudo.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Gestão, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Boa Vista-RR, 6 de maio de 2019.

Mestranda Cleuma Ferreira Artimandes Moraes
Pesquisadora Responsável do Projeto

Concordamos com a solicitação

Não concordamos com a solicitação

Mozart Paulo da Silva Junior - CEL PM

Gestor Administrativo do Colégio Militarizado Profª Wanda David Aguiar – CEM XI



Comitê de Ética em Pesquisa - CEP
Rua 7 de Setembro, 231/ Sala 201 -
Caracasó
CEP 69020-000 / Boa Vista - RR - Brasil
Fones: (68) 2121-0903
E-mail: cep@uer.edu.br
www.uer.edu.br



CUSTOS E FINANCIAMENTO

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Curso: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC

Título: O ensino de polinômios por meio de problemas: uma proposta para estudantes cegos, na perspectiva da inclusão e fundamentada na Teoria Histórico-Cultural

Pesquisadora: Cleuma Ferreira Artimandes Moraes

O financiamento desta pesquisa será custeado pela própria pesquisadora, que se responsabiliza em custear todas as despesas prevista no projeto, bem como, se surgir algumas durante a realização do mesmo. Com relação ao meio de transporte que será utilizado pela pesquisadora, ficará sob sua responsabilidade, quanto a gasolina e manutenção do automóvel.

As despesas para a execução deste projeto serão:

DESCRIÇÃO	VALOR R\$
Material de consumo (papel A4, folha de EVA, barbante pequeno, pistola de cola quente, bastão de cola quente, cola branca, tesoura pequena, pasta poliondas, caneta, painel magnético educativo 40x40x2 cm, lápis, reglete, panção, fita adesiva, máquina fotográfica).	600,00
Alimentação	200,00
Transporte (manutenção do veículo e combustível)	700,00
TOTAL DO CUSTO ESTIMADO	1.500,00

Boa Vista, 9 de maio de 2019

Mestranda Cleuma Ferreira Artimandes Moraes
Pesquisadora Responsável do Projeto





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Curso: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC

Título: O ensino de polinômios por meio de problemas: uma proposta para estudantes cegos, na perspectiva da inclusão e fundamentada na Teoria Histórico-Cultural.

A pesquisadora do presente projeto compromete-se a:

- Desenvolver o projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Roraima ficando responsável por qualquer alteração que realizar, sem a devida autorização do CEP/UERR, que venha a causar danos ao participante pesquisado. Caso haja a necessidade de alteração, o pesquisador compromete-se a enviar emenda ao projeto seguindo os trâmites da Plataforma Brasil para análise e consequente aprovação;
- Anexar os resultados por meio de relatórios via Plataforma Brasil, anexando a digitalização dos TCLE e/ou TALE devidamente assinados para aprovação com isto garantindo o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais em conformidade com o que diz a Norma Operacional nº 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde no item 3, inciso 3.3, alínea "c".

Boa Vista-RR, 9 de maio de 2019.

Assinatura da Pesquisadora:

Cleuma Ferreira Artimandes Moraes

RG: 239.623 SSP/RR

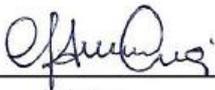


Comitê de Ética em Pesquisa - CEP
 Rua 7 de Setembro, 2311/ Sala 201 -
 Canarinho
 CEP 69306-510 / Boa Vista - RR - Brasil
 Fone: (66) 2121-0938
 E-mail: cep@uer7.edu.br
 www.uer7.edu.br



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: O ENSINO DE POLINÔMIOS POR MEIO DE PROBLEMAS: UMA PROPOSTA PARA ESTUDANTES CEGOS, NA PERSPECTIVA DA INCLUSÃO E FUNDAMENTADA NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 1			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 1. Ciências Exatas e da Terra , Grande Área 7. Ciências Humanas			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: CLEUMA FERREIRA ARTIMANDES MORAIS			
6. CPF: 860.310.742-49		7. Endereço (Rua, n.º): TURIN, 618 CENTENARIO BOA VISTA RORAIMA 69312507	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: 95991488529	10. Outro Telefone:
		11. Email: CLEUMA_RR@YAHOO.COM.BR	
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do paramProjeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao paramProjeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>09 / 05 / 2019</u>		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA		13. CNPJ: 08.240.695/0001-90	14. Unidade/Órgão:
15. Telefone: (95) 3224-8455		16. Outro Telefone:	
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: <u>Julio Cesar Takehara</u>		CPF: <u>169-773.478-21</u>	
Cargo/Função: <u>Dir. Tor. de Pesquisa</u>			
Data: <u>09 / 05 / 2019</u>		 Julio Cesar Takehara Diretor de Pesquisa UERR Universidade Estadual de Roraima Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Curso: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC

Título: O ensino de polinômios por meio de problemas: uma proposta para estudantes cegos, na perspectiva da inclusão e fundamentada na Teoria Histórico-Cultural.

Pesquisadora: Cleuma Ferreira Artimandes Moraes

A pesquisadora do presente projeto se compromete a preservar a privacidade dos participantes da pesquisa, assim como, de qualquer informação por eles prestada. Os dados coletados e disponibilizados para a pesquisa serão acessados exclusivamente pela equipe de pesquisadores e a informação arquivada em papel não conterá a identificação dos nomes dos sujeitos elencados. Este material será arquivado de forma a garantir acesso restrito aos pesquisadores envolvidos com a pesquisa, e terá a guarda por **cinco anos**, quando será incinerado.

Concorda, igualmente, que essas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas nos computadores das salas dos grupos de pesquisa da instituição envolvida sob a responsabilidade do Prof. Dr. Rossiter Ambrósio dos Santos.

Este projeto foi avaliado por um Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado sob nº _____.

Boa Vista, 9 de maio de 2019.

Assinatura da Pesquisadora: _____

RG: 239.623 SSP/RR

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para:

Nome da Pesquisadora responsável: Cleuma Ferreira Artimandes Moraes

Endereço completo: Rua Turin, 618, CEP: 69.312-507, Centenário, Boa Vista - RR

Telefone: (95) 991488529

Orientador: Prof. Dr. Rossiter Ambrósio dos Santos

CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201)

Tels.: (95) 2121-0953

Horário de atendimento: Segunda a Sexta das 08 às 12 horas.



Comitê de Ética em Pesquisa - CEP
Rua 7 de Setembro, 231/ Sala 201 -
Canarinho
CEP 69306-530 / Boa Vista - RR - Brasil
Fone: (95) 2121-0953
E-mail: cep@uerr.edu.br
www.uerr.edu.br