

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA – UERR
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA - IFRR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PPGE

**ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA DISCENTE
FUNDAMENTADA NA TEORIA DE GALPERIN, TALÍZINA E
MAJMUTOV PARA FORMAÇÃO DE HABILIDADE NA RESOLUÇÃO
DE PROBLEMA COM OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO NOS
DISCENTES DE 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DO CAP/UFRR**

Verônica de Oliveira Magalhães

Dissertação
Mestrado em Educação
Boa Vista/RR, 2021.



VERÔNICA DE OLIVEIRA MAGALHÃES

**ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA DISCENTE
FUNDAMENTADA NA TEORIA DE GALPERIN, TALÍZINA E
MAJMUTOV PARA FORMAÇÃO DE HABILIDADE NA RESOLUÇÃO
DE PROBLEMA COM OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO NOS
DISCENTES DE 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DO CAP/UFRR**

Dissertação ao Mestrado em Educação, da Universidade Estadual de Roraima e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, como requisito para defesa do título de Mestre em Educação.

Área de concentração: Educação e Interculturalidade

Linha de pesquisa: Formação, trabalho docente e currículo.

Orientador: Prof. Dr. Héctor José García Mendoza

BOA VISTA, RR.
2021

Copyright © 2021 by Verônica de Oliveira Magalhães

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) 2121.0946
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M188a Magalhães, Verônica de Oliveira.
Atividade de situações problema discente fundamentada na teoria de Galperin, Talízina e Majmutov para formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º ano do ensino fundamental do CAP/UFRR. / Verônica de Oliveira Magalhães. – Boa Vista (RR) : UERR, 2021.
141 f. : il. Color 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Héctor José García Mendoza.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Roraima (UERR) e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (PPGE).

1. Ensino de Matemática 2. Ensino Problematizador 3. Atividade de Situações Problema Discente 4. Ensino Fundamental I. Mendoza, Héctor José García (orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFRR IV. Título

UERR. Dis.Mes.Edu.2021 CDD – 372.7

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Letícia Pacheco Silva – CRB 11/1135 – RR

FOLHA DE APROVAÇÃO

VERÔNICA DE OLIVEIRA MAGALHÃES

Dissertação ao Mestrado em Educação, da Universidade Estadual de Roraima e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, como requisito para defesa do título de Mestre em Educação.

Área de concentração: Educação e Interculturalidade

Linha de pesquisa: Formação, trabalho docente e currículo.

Aprovado em 21.07.2021

Banca Examinadora



Prof. Dr. Héctor José García Mendoza

Orientador(a)

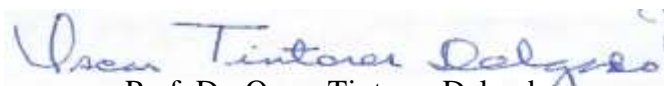
UFRR



Prof.(a) Dr.(a) Roseli Bernardo Silva dos Santos

Membro Titular Interno

IFRR



Prof. Dr. Oscar Tintorer Delgado

Membro Titular Externo

UERR

BOA VISTA, RR.

2021

DEDICATÓRIA

Dedico especialmente, à minha amiga Sandra Rita de Oliveira (*in memoriam*) que infelizmente não está presente neste momento tão importante, mas foi a grande incentivadora para que ele se concretizasse.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por ter me dado luz e sabedoria durante todos os momentos de estudos.

Meus agradecimentos aos familiares e amigos que estiveram em partes do caminho e de alguma forma contribuíram com incentivo e cooperação.

Quero agradecer aos professores que me acompanharam na busca pelo conhecimento e a todos aqueles que tiveram influência em minha formação. Ao meu orientador, professor Dr. Héctor José García Mendoza, pois suas contribuições foram fundamentais para a construção e consolidação da pesquisa. Obrigada por seu compromisso e dedicação!

Agradeço com muito carinho à professora da turma do 3º Ano por sua colaboração, aos pais e aos discentes participantes da pesquisa pelo envolvimento em todos os momentos de produção no processo de ensino e aprendizagem.

RESUMO

No âmbito educacional a Resolução de Problemas ganha destaque nas discussões entre professores, mas ainda assim se caracteriza como um desafio para o docente. Perceber a importância de resolver problemas na vida cotidiana, de maneira que seus conceitos tenham dinamicidade e aplicação, permite que sejam apresentados aos discentes como uma tarefa que estimula o caráter problematizador. Pensar nessa articulação tornou-se primordial, pois é necessário que existam vínculos a propostas expressivas, com ações metodológicas que surtam efeito no ensino e aprendizagem. A pesquisa foi centrada no desenvolvimento da Atividade de Situação Problema Discente (ASPD) como uma estratégia que teve como objeto de estudo a formação de competências na resolução de problemas discentes a partir de sua zona de desenvolvimento proximal, em um contexto de ensino e aprendizagem em que envolva uma tarefa problematizadora. Teve como objetivo analisar as contribuições da Atividade de Situações Problema Discente fundamentada na teoria de Galperin, Talízina e Majmutov para formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º Ano do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação (CAp/UFRR), delineado a partir do questionamento: Quais são as contribuições da aplicação da Atividade de Situações Problema Discente fundamentada na teoria de Galperin, Talízina e Majmutov, para a formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º Ano do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação (CAp/UFRR)? A pesquisa apontou questões relevantes na intenção de propiciar debates diversificados que levassem em consideração o conhecimento matemático dos discentes, de subsidiar os discursos metodológicos no ensino de Matemática e de contribuir para ampliar o embasamento teórico na qualificação das ações docentes. Os procedimentos metodológicos da pesquisa caracterizaram-se como uma abordagem qualitativa e quantitativa, pois os dados quantitativos foram úteis para facilitar a elucidação das questões qualitativas, onde deu-se maior ênfase aos aspectos qualitativos para explicar o desempenho dos discentes. A análise dos dados foi realizada com base nos resultados do Diagnóstico inicial e das Avaliações Formativa e Final, aplicadas durante o período de pesquisa de campo, que considerou o avanço dos discentes a partir de critérios predeterminados. Os resultados indicaram a aproximação e a complementação das teorias de ensino em pontos importantes, sendo que as tarefas de cunho problematizador oportunizaram transformações qualitativas na relação dos discentes com a construção de habilidades na Resolução de Problemas com operações de adição e subtração no 3º Ano.

Palavras-Chave: Ensino problematizador. Atividade de Situações Problema Discente. Formação por etapas das ações mentais. Matemática nos Anos Iniciais.

ABSTRACT

In the educational field, Problem Solving has gained prominence in discussions among teachers, but it is still characterized as a challenge for teachers. Realizing the importance of solving problems in everyday life, in a way that their concepts are dynamic and applicable, allows them to be presented to the students as a task that stimulates the problematic character. Thinking about this articulation became primordial, because it is necessary that there are links to expressive proposals, with methodological actions that have an effect on teaching and learning. The research was centered on the development of the Discent Problem-Situation Activity (DPSA) as a strategy that had as its object of study the formation of competencies in the students' problem solving from their zone of proximal development, in a teaching and learning context that involves a problematizing task. It aimed to analyze the contributions of the Activity of Problem Situations Discent based on the theory of Galperin, Talizina and Majmutov for the formation of skill in problem solving with addition and subtraction operations in 3rd Year students of elementary school in the Application School (CAp/UFRR), based on the question: What are the contributions of the application of the Activity of Learner Problem Situations based on the theory of Galperin, Talizina, and Majmutov, for the formation of skill in problem solving with addition and subtraction operations in 3rd Year students of elementary school in the Application School (CAp/UFRR)? The research pointed to relevant questions with the intention of providing diversified debates that take into account the mathematical knowledge of the students, to subsidize the methodological discourses in the teaching of mathematics and to contribute to broadening the theoretical basis in the qualification of teaching actions. The methodological procedures of the research were characterized as a qualitative and quantitative approach, because the quantitative data were useful to facilitate the elucidation of qualitative issues, where greater emphasis was given to qualitative aspects to explain the performance of students. The data analysis was based on the results of the Initial Diagnosis and the Formative and Final Evaluations, applied during the field research period, which considered the students' progress based on predetermined criteria. The results indicated the approximation and complementation of the teaching theories in important points, and the problem-oriented tasks enabled qualitative transformations in the students' relationship with the construction of skills in problem solving with addition and subtraction operations in 3rd grade.

Key-words: Problem-oriented teaching. Student Problem Situation Activity. Staged formation of mental actions. Mathematics in the Early Years.

LISTA DE SIGLAS

ASPD	Atividade de Situações Problema Discente
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BOA	Base Orientadora da Ação
CAp	Colégio de Aplicação
CEFRR	Centro de Formação dos Profissionais da Educação de Roraima
D	Direção
E	Etapa
EBOCA	Esquema da Base Orientadora Completa da Ação
IFRR	Instituto Federal de Roraima
PPGE	Programa de Pós-graduação em Educação
RR	Roraima
T	Tarefa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UERR	Universidade Estadual de Roraima
UFRR	Universidade Federal de Roraima

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema das características das ações.....	35
Figura 2 - Organização da Direção da Atividade	50
Figura 3 - Tarefa 1.....	63
Figura 4 - Tarefa 2.....	64
Figura 5 - Tarefa 3.....	64
Figura 6 - Tarefa 4.....	65
Figura 7 - Tarefa 5.....	65
Figura 8 - Avaliação formativa.....	67
Figura 9 - Avaliação final.....	68
Figura 10 - Tarefa 1 - Diagnóstico inicial	74
Figura 11 - Resolução do discente D6 na T1 – Diagnóstico inicial.....	77
Figura 12 - Tarefa 2 - Diagnóstico inicial	78
Figura 13 - Resolução do discente D3 na T2 - Diagnóstico inicial.....	82
Figura 14 - Tarefa 3 - Diagnóstico inicial	83
Figura 15 - Resolução do discente D1 na T3 - Diagnóstico inicial.....	86
Figura 16 - Tarefa 4 - Diagnóstico inicial	88
Figura 17 - Resolução do discente D8 na T4 - Diagnóstico inicial.....	92
Figura 18 - Tarefa 5 - Diagnóstico inicial	93
Figura 19 - Resolução do discente D6 na T5 - Diagnóstico inicial.....	97
Figura 20 - Tarefa D8 e D11- Etapa Materializada.....	106
Figura 21 - Tarefa D1 e D4 - Etapa Materializada.....	107
Figura 22 - Tarefa D12 - Etapa Verbal Externa	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de Base Orientadora da Ação.....	33
Quadro 2 - Matemática - 3º ano: Unidade Temática – Números	44
Quadro 3 - Modelo da Ação e de Controle da Atividade de Situações Problema Discente ...	47
Quadro 4 - Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA) da Atividade de Situações Problema Discente (ASPD) com operações de adição e subtração.....	48
Quadro 5 - Análise quantitativa da ASPD com operações de adição e subtração	56
Quadro 6 – Guia qualitativa de observação das categorias da Atividade de Situações Problema com Operações de Adição e Subtração	58
Quadro 7 - Características primárias das ações.....	59
Quadro 8 - Características secundárias das ações	61
Quadro 9 - Guia de observação das categorias da formação das ações mentais	61
Quadro 10 - Organização dos momentos da Pesquisa	69
Quadro 11 - Cronograma de atividades remotas por disciplina/ CAP-UFRR.....	71
Quadro 12 - Sequência didática da ASPD com Operações de Adição e Subtração.....	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Desempenho dos discentes na T1 - Diagnóstico inicial.....	75
Tabela 2 - Medidas do desenvolvimento das ações na T1 - Diagnóstico inicial.....	75
Tabela 3 - Desempenho dos discentes na T2 - Diagnóstico inicial.....	79
Tabela 4 - Medidas do desenvolvimento das ações na T2 - Diagnóstico inicial.....	80
Tabela 5 - Desempenho dos discentes na T3 - Diagnóstico inicial.....	83
Tabela 6 - Medidas do desenvolvimento das ações na T3 - Diagnóstico inicial.....	84
Tabela 7 - Desempenho dos discentes na T4 - Diagnóstico inicial.....	89
Tabela 8 - Medidas do desenvolvimento das ações na T4 - Diagnóstico inicial.....	90
Tabela 9 - Desempenho dos discentes na T5 - Diagnóstico inicial.....	94
Tabela 10 - Medidas do desenvolvimento das ações na T5 - Diagnóstico inicial.....	95

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Frequência da T1 – Diagnóstico inicial	76
Gráfico 2 - Análise dos resultados na T1 – Diagnóstico inicial	77
Gráfico 3 - Frequência da T2 - Diagnóstico inicial	80
Gráfico 4 - Análise dos resultados na T2 - Diagnóstico inicial.....	81
Gráfico 5 - Frequência da T3 - Diagnóstico inicial	85
Gráfico 6 -Análise dos resultados na T3 - Diagnóstico inicial.....	86
Gráfico 7 - Frequência da T4 - Diagnóstico inicial	90
Gráfico 8 - Análise dos resultados na T4 - Diagnóstico inicial.....	91
Gráfico 9 - Frequência da T5 - Diagnóstico inicial	95
Gráfico 10 - Análise dos resultados na T5 - Diagnóstico inicial.....	96
Gráfico 11 - Média das ações do Diagnóstico inicial	98

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA APRENDIZAGEM.....	20
1.1 CONCEPÇÃO HISTÓRICO-CULTURAL: APRENDIZAGEM DO DISCENTE	20
1.2 CONTRADIÇÕES DO CONHECIMENTO: ELEMENTO PROPULSOR PARA APRENDIZAGEM.....	22
1.3 CONCEITO DE ATIVIDADE.....	28
1.4 AS AÇÕES DAS ATIVIDADES.....	29
1.4.1 Funções das ações da Atividade.....	30
1.4.2 Base Orientadora da Ação (BOA) e Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA)	31
1.4.3 Tipos de Base Orientadora da Ação.....	33
1.4.4 Características das Ações	34
1.4.4.1 Caraterísticas primárias das Ações.....	35
1.4.4.2 Caraterísticas secundárias das Ações	36
1.5 DIREÇÃO DA ATIVIDADE DE ESTUDO.....	36
1.6 TEORIA DA FORMAÇÃO POR ETAPAS DAS AÇÕES MENTAIS	38
CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS DIDÁTICOS PARA APRENDIZAGEM	41
2.1 O CONTEÚDO MATEMÁTICO: CONCEITOS E RELAÇÃO COM A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	41
2.1.1 Operações aritméticas em matemática: adição e subtração.....	44
2.2 ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA DISCENTE COM OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO	46
2.3 ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE DIREÇÃO DA ATIVIDADE DE ESTUDO	49
CAPÍTULO III: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	52
3.1 CARACTERIZAÇÃO E PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	52
3.2 UNIDADES DE ANÁLISES DA PESQUISA	55
3.2.1 Análise da Atividade de Situações Problema Discente com operações de adição e subtração.....	56
3.2.2 Análise da Formação por Etapas das Ações Mentais	59
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	62
3.3.1 Diagnóstico inicial.....	62
3.3.2 Guias de Observação	66
3.3.3 Avaliação Formativa.....	66
3.3.4 Avaliação Final.....	67
3.4 MOMENTOS DA PESQUISA	68
3.4.1 Primeiro momento: Diagnóstico inicial	69
3.4.2 Segundo momento: Planejamento	70
3.4.3 Terceiro momento: Execução, controle, retroalimentação e avaliação do processo de ensino e aprendizagem.....	71
3.4.4 Quarto momento: Resultados, análises e validade da pesquisa	72
CAPÍTULO IV: ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	73
4.1 DIAGNÓSTICO INICIAL	73
4.1.1 Tarefa nº 1	74
4.1.2 Tarefa nº 2	78
4.1.3 Tarefa nº 3	82
4.1.4 Tarefa nº 4	87
4.1.5 Tarefa nº 5	92
4.1.6 Resultados do Diagnóstico inicial	97

4.2	SEQUÊNCIA DIDÁTICA	99
4.3	ETAPA DE FORMAÇÃO DA BOA	101
4.3.1	Orientação do EBOCA da ASPD com Operações de adição e subtração	103
4.3.2	Observação	104
4.4	ETAPA MATERIAL OU MATERIALIZADA	105
4.4.1	Observação	107
4.4.2	Resultados da Avaliação Formativa	110
4.5	ETAPA VERBAL EXTERNA	115
4.5.1	Observação	115
4.5.2	Resultados da Avaliação Final	118
4.6	FORMAÇÃO POR ETAPAS DAS AÇÕES MENTAIS	120
4.7	VALIDAÇÃO DA PESQUISA	122
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126
	APÊNDICE A – FORMATIVA (T1): FIGURA, TABELAS E QUADROS	130
	APÊNDICE B – FORMATIVA (T2): FIGURA, TABELAS E QUADROS	132
	APÊNDICE C – FINAL (T1): FIGURA, TABELAS E QUADROS	134
	ANEXO A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	136
	ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS	139

INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática passou a ser o cerne de minhas reflexões sobre a prática docente a partir de questionamentos como professora formadora de professores que atuavam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na rede estadual de ensino do Estado de Roraima e aliado a minha experiência como professora dos Anos Iniciais, a disponibilidade em desenvolver uma pesquisa na linha de Formação, Trabalho Docente e Currículo, no Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE/UERR/IFRR, a proximidade da temática com minhas vivências na vida profissional e pessoal, o interesse na continuidade de ampliar os conhecimentos e aperfeiçoar a prática e, ainda, a participação no grupo de pesquisas: Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática.

Ao desenvolver atividades, com turmas dos Anos Iniciais, que associavam a leitura e a escrita às aulas de Matemática, era perceptível, durante anos subsequentes, que a maior dificuldade que os discentes encontravam para obter êxito em suas avaliações não eram os cálculos em si, mas sim, a compreensão do que foi solicitado na questão, de tal forma que geravam mais dúvidas e conseqüentemente, mais respostas erradas. Embora os resultados com as turmas fossem satisfatórios, algumas inquietações ficavam latentes e suscitavam uma busca constante para compreender as lacunas existentes no ensino e na aprendizagem. Os Anos Iniciais do Ensino Fundamental têm como público os discentes que estão estruturando a base de sua formação conceitual, são os primeiros contatos com os ensinamentos escolares, é o momento ideal para apresentar-lhes a Matemática de uma forma positiva sem os medos que outrora foram registrados.

Ao assumir a função de professora formadora no Centro Estadual de Formação dos Profissionais da Educação de Roraima– CEFORR, a partir do ano de 2016, ministrei cursos de formação continuada para professores que atuavam nos Anos Iniciais da rede estadual de ensino, com atividades formativas que envolviam todas as áreas do currículo da Educação Básica de forma interdisciplinar. As discussões propostas foram ampliadas em torno de um coletivo escolar, que se configurava num processo de transformação pedagógica, levando em consideração o envolvimento do professor, seus diferentes saberes e sua trajetória ao longo dos anos de trabalho. Assim, tive a oportunidade de perceber a práxis do professor durante seu desempenho em sala de aula, fato que favoreceu a elaboração desta pesquisa.

Nos encontros de formação desenvolvidos com os professores foram abordadas diversas temáticas na área da Matemática. Estudos sobre: A formação do professor que ensina

matemática; A criança e a matemática escolar; O papel do brincar e do jogar na aprendizagem, entre outros, e ainda o desenvolvimento de oficinas pedagógicas, tais como: Construindo jogos matemáticos e A relação da Matemática com a Literatura Infantil. Dessa forma, os momentos de formação, propiciaram discussões sobre as situações divergentes na compreensão dos conceitos, na concepção do planejamento e no desenvolvimento dos trabalhos direcionados para o ensino e aprendizagem. Assim, as discussões levantadas sobre as práticas pedagógicas dos professores foram direcionadas sob o olhar da Teoria Histórico-Cultural como forma de perceber suas concepções teóricas refletidas na prática com os discentes. Destaca-se pois, que cabe ao professor a responsabilidade pedagógica de desenvolver ações que contribuam para que os discentes compreendam as linguagens matemáticas e suas funções sociais.

Nesse entendimento, as condições estabelecidas pelo professor para interação com o conhecimento influenciam como será desenvolvido o aprendizado, sendo necessário, portanto, que sejam realizadas mediações no processo de ensino e aprendizagem, considerando-se teorias que correspondam aos anseios da formação cognitiva dos discentes, pois, para que aprendam, é salutar que o local de estudo seja propício e estimule o potencial de suas habilidades. Assim, na pesquisa, o ensino problematizador é ancorado na teoria de Galperin (1979), Talízina (1988) e Majmutov (1983), e tem como objeto de estudo a Atividade de Situações Problema Discente para formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º ano do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação (CAp/UFRR).

A pesquisa salienta questões importantes com referência a temática apresentada, de modo que venha contribuir para a ampliação das discussões em diferentes aspectos. Quanto à relevância social propõe-se possibilitar maior aproximação do discente ao conhecimento matemático, para que ele saiba utilizá-lo em sua vida diária; na questão acadêmica consiste em acrescentar perspectivas de transformação metodológica ao ensino da Matemática; na questão profissional, com a efetivação da pesquisa e a aplicação da Atividade de Situações Problema Discente (ASPD), tenciona-se ajudar na qualificação das ações docentes recorrendo-se à clareza das diversidades ao considerar o planejamento de ensino.

Estudos importantes em relação a resolução de problema vêm sendo realizados pelo Grupo de Pesquisa Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Roraima (UFRR), em parceria com a Universidade Estadual de Roraima (UERR), coordenado pelo Prof. Dr. Héctor José García Mendoza, com importantes pesquisas na área. Conforme dados levantados na *homepage* do Grupo, este tem por objetivo

explicar a relação dialética entre o processo de ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes na formação das ações mentais e a criatividade dos estudantes através de um ensino problematizador para construção de um sistema de ações mentais adequado ao Ensino de Ciências e Matemática na Amazônia¹.

Há o registro de inúmeros trabalhos do Grupo de Pesquisa divulgados na última década que revelam elementos conceituais concernentes à temática. Dentre as dissertações publicadas que apresentam dados relacionados à formação das etapas mentais mediante o ensino problematizador, foram encontrados estudos como os de Feitosa (2014), Chirone (2016), Diniz (2019) e Soares (2019), que apontam notáveis contribuições para as pesquisas e tem como tema as diversas nuances do ensino da Matemática, além disso, têm relação com esta pesquisa por terem sido desenvolvidas com discentes de turmas do Ensino Fundamental.

É essencial pensar na articulação entre o ensino problematizador e a prática pedagógica do professor ao ministrar as aulas, pois para que essa relação se estabeleça é necessário que esteja vinculada a propostas relevantes, com ações metodológicas que surtam efeito na aprendizagem do discente. Aplicar a metodologia de resolução de problemas merece destaque no âmbito educacional, porque pode favorecer a conquista de habilidades para o aprendizado e ser um meio favorável para debates entre professores que lecionam Matemática. Assim, propõe-se como problema para nortear a pesquisa: Quais são as contribuições da aplicação da Atividade de Situações Problema Discente fundamentada na teoria de Galperin, Talízina e Majmutov, para a formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º Ano do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação (CAp/UFRR)?

Para dar resposta a esse problema delimitou-se como objetivo da pesquisa, analisar as contribuições da Atividade de Situações Problema Discente fundamentada na teoria de Galperin, Talízina e Majmutov para formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º Ano do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação (CAp/UFRR). E, para tanto, foram definidos como objetivos específicos: diagnosticar o nível de partida dos discentes em relação às habilidades na resolução de problema com operações de adição e subtração; verificar os aportes do Esquema da Base Orientadora Completa da Ação da Atividade de Situações Problema Discente para a construção de uma sequência didática no desenvolvimento de habilidades na resolução de

¹ Objetivo extraído da página do grupo de pesquisas: <https://w3.dmat.ufr.br/hector/>

problema com operações de adição e subtração; e, determinar em que etapa mental os discentes chegaram após a aplicação da sequência didática.

No caminho a percorrer para que os objetivos sejam atingidos, considerou-se os procedimentos metodológicos como uma pesquisa de cunho qualitativo, desenvolvida com uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental, do Colégio de Aplicação (CAp/UFRR), localizado na cidade de Boa Vista – RR. Foram coletados dados a partir da aplicação das provas de lápis e papel, dos momentos de interação nas atividades remotas² e dos registros nas Guias qualitativas de observação das categorias, para reafirmação das informações levantadas, de modo a dar suporte na análise e discussão dos dados afim de viabilizar a compreensão do processo, sistematizar, teorizar e quantificar os elementos obtidos.

Mediante o exposto, a pesquisa está organizada em quatro capítulos. Reservado à Fundamentação teórica, o primeiro capítulo traz uma abordagem das contribuições da teoria de Galperin, Talízina e Majmutov e outros autores que colaboram com essa discussão, em destaque Leontiev e Vygotsky. O segundo capítulo, versa sobre os fundamentos didáticos para a aprendizagem, com relevância às questões do conteúdo matemático, a aplicação da Atividade de Situações Problema Discente e a organização do processo de Direção da Atividade de Estudo.

O terceiro capítulo, apresenta os procedimentos metodológicos desenvolvidos na pesquisa, a caracterização do campo de pesquisa e seus participantes, explicitando os instrumentos de coleta de dados e os momentos da pesquisa. No quarto capítulo são tratadas a análise e discussão dos dados coletados com as devidas inferências relativas aos resultados encontrados em cada instrumento aplicado. Por fim, há ponderações sobre a pesquisa nas considerações finais.

² No momento em que ocorreu a coleta de dados o ensino acontecia através de atividades remotas, devido às restrições de convívio social imposto pela pandemia da covid-19 e a interação com os discentes foi realizada em ambiente virtual.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA APRENDIZAGEM

Este capítulo visa discorrer acerca dos conceitos, no qual está ancorada a pesquisa, para a formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração. Evidencia-se as contribuições da Teoria Histórico-Cultural defendida por Vygotsky (2003a), o ensino problematizador ressaltado por Majmutov (1983) e as contradições que ocorrem no ensino como subsídios para impulsionar a aprendizagem. Em seguida traça-se uma linha teórica alicerçada no conceito de Atividade apontada por Leontiev (1978), na Direção da Atividade de Estudo estruturada por Talízina (1988) e na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais, abordada por Galperin (1979). Há ainda, as colaborações de autores que tratam sobre o ensino da Matemática e que partilham do mesmo fundamento, especialmente, de que o ensino organizado pelo professor influencia o desenvolvimento intelectual dos discentes.

1.1 CONCEPÇÃO HISTÓRICO-CULTURAL: APRENDIZAGEM DO DISCENTE

Para Vygotsky (2003a) a Zona de Desenvolvimento Proximal é o conceito fundamental da Teoria Histórico-Cultural, pois, compreender como o desenvolvimento e a aprendizagem dos discentes ocorre e ainda, analisar como acontece essa relação no processo de ensino e aprendizagem é uma questão primordial. O autor ressalta que “[...] o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer” (VYGOTSKY, 2003a, p.118). Assim, um ensino sistematizado passa a ter grande importância, pois constitui significados para a evolução do indivíduo e favorece a estruturação do conhecimento pelos discentes. Aprender é uma das finalidades essenciais para o desenvolvimento do ser humano e ter o entendimento amplo desse conceito resulta na construção de uma proposta de educação mais abrangente e eficiente, sendo por essa razão ações pedagógicas transformadoras.

Os estudos de Vygotsky (2003a) apontam teses que resultam na compreensão de como se aprende. Entre essas, o autor afirma que as características humanas são resultados das relações do indivíduo e a sociedade, e que seu aperfeiçoamento acontece a partir do aprendizado de uma cultura que controla suas ações intencionais e comportamentais em relação ao espaço e ao momento vivido. Dessa maneira, as aquisições intelectuais e

linguísticas relacionadas à fala e ao pensamento fazem parte do processo contínuo e dependem das interações destas com o meio.

A Zona de Desenvolvimento Proximal para Vygotsky (2003a) é conceituada como o distanciamento entre o nível de Desenvolvimento Real, aquilo que o discente realiza com independência, o que ela já sabe, e o nível de Desenvolvimento Potencial, que é determinado pelas ações que o discente realiza com a ajuda de um adulto ou de outro colega mais experiente. Assim, a escola deve ensinar a partir do conhecimento que os discentes compreendem, estimular suas relações como os outros e com o professor, e ainda, encaminhá-los para a concepção de evolução dos conceitos que antes eram empíricos, apreendidos no contexto sociocultural, transformando-se em conceitos de nível científico. Em razão disso, o professor é o elo mediador de grande importância para o desenvolvimento intelectual do discente durante o percurso de aquisição do conhecimento. Assim, para que aconteça a solidificação dos fundamentos adquiridos em seu intelecto é necessário considerar a Zona de Desenvolvimento Real, perpassando pelos conhecimentos a serem ampliados na Zona de Desenvolvimento Proximal até que avance ao potencial de aprendizagem.

A Zona de Desenvolvimento Proximal é uma perspectiva de aprimoramento visto que “[...] define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão e, que estão presentes em estado embrionário” (VIGOTSKI, 2003a, p. 113). Delgado e Mendoza (2016) corroboram com o autor quando explicitam que os signos externos surgem primeiro na forma material para depois ser interno, assim como acontece com a linguagem que “[...] percorre o processo de interiorização, ao princípio se utiliza para a comunicação com outras pessoas, atividade social, e mais tarde como atividade interna” (DELGADO; MENDOZA, 2016, p. 357). Sendo assim, os discentes aprendem ao agir e ao refletir sobre as situações, objetos, ideias e conceitos e aos poucos vão construindo suas aprendizagens, fazendo com que essas habilidades possam ser internalizadas e assimiladas como conhecimento adquirido.

Na escola, ao ter contato com os conhecimentos formais os discentes buscarão utilizar os conceitos vividos e incorporados à sua cultura. Segundo Vygotsky (2003b), a mediação do professor deve incidir diretamente na Zona de Desenvolvimento Proximal, propiciando as interações, discussões e descobertas para a consolidação do conhecimento, que ocorrerá quando for exercida independentemente pelo indivíduo. Isto é, “[...] aquilo que é a zona de desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã - ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã” (VYGOTSKY, 2003b, p.113).

Quando aprender matemática oportuniza aos discentes a construção de procedimentos, que coleta dados e organiza-os para depois representá-los e interpretá-los utilizando os instrumentos adequados, tem-se a expectativa que ele utilize estratégias da observação sistemática, tanto quantitativa como qualitativa, desenvolvendo assim o espírito crítico e de investigação. Desse modo é preciso potencializar uma aprendizagem na qual se estabeleça relações entre conceitos e ideias matemáticas entre si, confrontando-as com outros campos do conhecimento. O desenvolvimento dessa habilidade é fundamental para que os discentes saiam da Zona de Desenvolvimento Real e estabeleçam um confronto de ideias e saberes na Zona de Desenvolvimento Proximal, avançando para se estabelecer na Zona de Desenvolvimento Potencial.

Nesta perspectiva, conforme enfatiza Soares (2019, p. 24) “antes de qualquer ação docente é relevante considerar inicialmente o saber do aluno, para posteriormente conciliá-lo com o planejamento didático docente para favorecer a aprendizagem”. Esta acontece em todo lugar e a todo instante, sendo importante a convivência dos discentes com os saberes diversos que os rodeiam, para que apreenda os significados e construa o seu aprendizado, necessitando para isso do intermédio de uma pessoa adulta (no caso da escola, o professor) ou ainda, da interação com colegas que possuam o conhecimento em um nível maior, até terem internalizado o objeto de estudo.

É incontestável que a Zona de Desenvolvimento Proximal é uma das principais contribuições de Vygotsky, pois propõe uma orientação para o professor organizar o ensino, de tal maneira que promova um desenvolvimento além dos conhecimentos já existentes. Como base nessa compreensão, apresenta-se na seção a seguir a concepção sobre a contradição como força motriz para a aprendizagem, na perspectiva de que o professor conceba o ensino problematizador como proposta para um ensino vinculado a uma aprendizagem que dê condições aos discentes de apreender, refletir e argumentar a partir de suas percepções.

1.2 CONTRADIÇÕES DO CONHECIMENTO: ELEMENTO PROPULSOR PARA APRENDIZAGEM

Na direção de se entender o mundo dialético é necessário conceber que o conflito entre contrários indica uma transformação do conhecimento, aliado à compreensão das contribuições dadas pela contradição. A exemplo disso está o ensino problematizador defendido por Majmutov (1983), para o autor o ensino deve construir a independência

cognoscitiva e desenvolver capacidades criativas nos discentes. Estes ao se tornarem independentes desenvolvem uma qualidade da sua personalidade que se relaciona estreitamente com suas habilidades em oposição a modelos padronizados.

Majmutov (1983) concebe a autonomia intelectual dos discentes como uma capacidade em que estes, separam aspectos essenciais e secundários mediante a abstração e a generalização do objeto de estudo. Outro sim, para que se estabeleça essa emancipação o autor relaciona os seguintes indicadores necessários:

a) a habilidade do aluno de alcançar, de forma independente, novos conhecimentos de diferentes fontes e de adquirir novas habilidades e hábitos, tanto mediante a memorização, como através da investigação independente e das “descobertas”; b) a habilidade de empregar os conhecimentos, habilidades e hábitos adquiridos para autossuperação posterior; c) a habilidade de empregá-los em sua atividade prática para resolver qualquer tipo de problema traçado pela vida (MAJMUOV, 1983, p. 23-24).

Na interação com os colegas, cada discente deve expor suas hipóteses, compará-las com a dos outros, defender a sua forma de pensar. Atividades em grupos e orientadas pelo professor, permitirá que as ideias e os conceitos sejam complementados, aperfeiçoados e ampliados. O ensino problematizador é a via de acesso para essa aprendizagem, pois a lógica dialética é constituída pelo reflexo e pela solução das contradições presente nas tarefas, que de acordo com Majmutov (1983, p. 125) “[...] a atividade cognoscitiva independente do homem, está relacionada com a obtenção de conhecimentos novos e com a revelação da essência de conceitos novos, são possíveis somente mediante a solução de problemas”. Dessa forma, os discentes aprenderão os significados ao longo do tempo, desde que sejam criadas oportunidades para que estes façam descobertas.

A estratégia de associar os conhecimentos matemáticos com questões reais leva os discentes a se interessarem mais pelo estudo, passando a utilizá-los como instrumentos que facilitam a compreensão e a forma de atuação perante a realidade. Assim, eles percebem que esses conhecimentos são resultados de uma produção social dos quais todos fazem parte. Conforme Majmutov (1983) a utilização do termo reflexo, na dialética, se refere à teoria marxista-leninista que fundamenta o ensino problematizador e trata o conhecimento científico como um retrato da realidade. O autor reforça essa concepção quando aponta que

neste sentido se distinguem vários níveis de desenvolvimento da propriedade do reflexo, onde cada nível posterior é mais complexo que o anterior. O primeiro nível é o reflexo da natureza não viva (reflexo mecânico, físico e químico). O seguinte é o reflexo na natureza viva (a irritabilidade, a sensibilidade, as sensações, as percepções, as representações). O nível superior é o reflexo socialmente condicionado ao conhecimento do homem. (MAJMUOV, 1983, p. 35).

Além da relação que os conhecimentos matemáticos têm associados ao cotidiano, seu desenvolvimento também se refere à necessidade de solucionar questões que surgem dentro da própria Matemática, bem como as relações que essa disciplina mantém com outros campos do conhecimento. Desta feita, os discentes devem ter o entendimento que aprender Matemática não é só para dominar cálculos aritméticos, o trabalho a ser desenvolvido deve propiciar-lhes a formação de vínculos entre os conceitos e os problemas diários.

Por certo que no decorrer da apropriação do conhecimento, os discentes diante das contradições postas, buscam compreendê-las e eliminá-las, promovendo assim um avanço na sua aprendizagem. Este fato acontece porque o ensino problematizador deve propor tarefas que os levem a vencer etapas e os desafiem gradualmente. Chirone (2016) contribui com essa discussão quando afirma que

a situação problematizadora é um estado psíquico de dificuldade intelectual, que surge no homem quando o problema (a tarefa) que está resolvendo, não pode explicar um fato mediante os conhecimentos que tem, ou realizar um ato conhecido através dos procedimentos anteriormente adquiridos, e deve, portanto, buscar um procedimento novo para atuar (CHIRONE, 2016 p. 34).

Sendo assim, a finalidade de uso da linguagem matemática precisa e formal deve ser o fim, o momento conclusivo para a aprendizagem, nunca o seu começo. É necessário, pois, que a ação sobre os objetos com os quais os discentes lidam e a reflexão sobre as questões que lhes são propostas favoreçam essa construção. É importante que estes possam refletir e argumentar sobre as repostas encontradas, buscando inconsistências entre os resultados e os dados dos problemas, revendo assim suas estratégias.

Grande parte do trabalho do professor consiste em dar condições aos discentes para se comunicarem matematicamente, descrevendo, apresentando e representando com clareza e precisão resultados de observações e raciocínios feitos por ocasião da busca pela solução de um problema, principalmente quanto à construção do saber matemático. Segundo Danilov (1960 apud Majmutov,1983) para que a contradição entre as tarefas que são ensinadas e o desenvolvimento cognoscitivo dos discentes sejam a força que impulsiona a aprendizagem há que existir algumas condições:

Que os alunos compreendam as dificuldades e as necessidades em superá-las.
 Que as dificuldades se correspondam com as possibilidades cognoscitivas dos alunos.
 Que as contradições estejam condicionadas e preparadas pelo curso do processo docente e sua lógica.
 Que se separe do campo visual do aluno na primeira etapa do estudo do material novo, tudo o que possa distrair a busca da solução da tarefa cognoscitiva.
 Que uma *condição decisiva para a formação* da contradição, da força motriz

do ensino, é a que adquire um caráter interno e passa a ser uma contradição na consciência do próprio aluno, na sua consciência em geral e se interpreta como uma dificuldade (DANILOV, 1960, p.42 apud MAJMUOV, 1983, p. 49, grifo do autor).

Majmutov (1983, p. 346) revela que “[...] o ensino problematizador representa um tipo especial de atividade mutuamente condicionada do professor e dos alunos, que está determinada por um sistema de situações problêmicas”. É um estado psíquico de dificuldade intelectual que surge quando o ser humano se dispõe a resolver um problema e que com os conhecimentos que tem não consegue explicar o fato, ou ainda, quando realiza um ato conhecido através de procedimentos também conhecidos e não consegue, sendo necessário, para tanto, pensar em um procedimento novo para resolvê-lo. O autor esclarece também que, o problema discente deve gerar certa dificuldade até a sua solução, pois as respostas não se apresentam em conhecimentos obtidos anteriormente e nem está presente no estudo do momento, demanda sim, para sua conclusão, de uma ação mental nova.

Assim, é necessário despertar o interesse cognitivo dos discentes e se atentar para que a dificuldade proposta faça parte do conjunto de saberes que eles tenham internalizados. Por esse ângulo, o ensino problematizador cria condições para que os discentes aprendam a produzir novos conhecimentos, com criticidade e consciência, construindo e ampliando sua autonomia intelectual. Além de proporcionar a familiarização com ideias e conceitos matemáticos dando-lhes condições para que desenvolvam habilidades e atitudes fundamentais na aprendizagem, como por exemplo, desenvolver diferentes estratégias de solução, validar soluções, interessar-se pelo trabalho desenvolvido e ter segurança para aprender. A partir dessas ações, haverá maiores possibilidades para incorporar os conhecimentos ao processo de aprendizagem.

Segundo Majmutov (1983, p.56) “a palavra grega problema significa tarefa, exercício ou uma pergunta teórica ou prática que exige solução”. Com frequência a palavra problema é designada em relação a qualquer assunto que necessite dedicação e muitas vezes, com essa palavra fica registrada alguma ação importante que se buscou respostas. É muito frequente os professores afirmarem que ensinam Matemática para que os discentes possam desenvolver o raciocínio e que a melhor maneira para se conseguir êxito é utilizar a resolução de problema, em contrapartida, estes também apontam que as atividades para resolver problema são um dos grandes obstáculos a serem enfrentados. Dessa maneira, é construtivo ensinar-lhes a superar as dificuldades e proporcionar ações mais consistentes.

O ensino problematizador não é apenas um estímulo à aprendizagem, mas sim uma possibilidade de apropriação do tema em estudo para produção de outros conhecimentos de

maneira que os impulse e exprima um avanço intelectual. Para que isso ocorra, é necessário que haja uma seleção adequada de problemas interessantes e desafiadores que proporcionem especulações, investigações e extrapolações. Na resolução desses problemas, é preciso estimular os discentes para que tenham uma atitude positiva frente a eles, não desistir na busca da resposta correta ou mesmo ter ousadia de diferenciar se a situação analisada não tem solução ou tem muitas soluções.

Majmutov (1983, p.129) conceitua problema discente como “fenômeno subjetivo que existe na consciência do aluno em sua forma ideal, no pensamento, do mesmo modo que qualquer julgamento, enquanto, logicamente, não seja aperfeiçoado e expresso (sob a forma de oração) através dos sons da linguagem ou nos sinais escritos”. Sendo assim, problema discente é a contradição do pensamento lógico e psicológico no processo de assimilação, é a busca pela solução através de sua representação linguística, a tarefa. Que por sua vez, tarefa é um fenômeno objetivo, pois para o discente existe desde o início na sua forma material (em sons ou sinais) e se transforma em subjetivo somente após o discente ter percepção e conscientização disso (MAJMUTOV, 1983).

Para que o professor possa aplicar as mais diversas situações problemáticas com eficiência, Majmutov (1983) sugere seis requisitos fundamentais para a formulação de um problema discente eficaz: a) que o problema discente esteja relacionado com o material que se estuda; b) que o problema discente reflita o caráter contraditório da informação; c) que o problema deve direcionar a pesquisa cognitiva e indicar os caminhos para sua solução; d) que o problema discente não seja muito fácil e nem muito difícil, que esteja acessível para a solução; e) que o problema discente seja formulado considerando os elementos conhecidos na busca dos elementos desconhecidos; e, f) que as perguntas, as tarefas e os exercícios influenciem o estado emocional do discente, motivando-o.

Os problemas discentes têm características comuns e são agrupados por seus conceitos. Em conformidade com Majmutov (1983) estes se diferenciam quanto aos tipos, formulação e solução, a saber:

- quanto às categorias divide-se em: categoria didática, que pode surgir como problema de uma disciplina, interdisciplinar, uma aula, fora da aula, de ajuda, teóricos, práticos, sociológicos, científicos, para um grupo, por grupo e individual; e categoria psicológica, a começar da relação do sujeito com o objeto e da contradição do conhecido e desconhecido;

- quanto ao nível de dificuldade podem ser: algorítmicos, é a aplicação de um algoritmo pronto, direcionando a realização de operações determinadas; e heurístico, não

indica o algoritmo de solução, isto é, há que se definir procedimentos analíticos para encontrá-lo, conjecturas, intuições e suposições;

- quanto à formulação do problema: devem-se criar regras didáticas definidas: 1) separação do conhecido e o desconhecido; 2) localização do desconhecido; 3) determinação das condições possíveis para a solução independente do problema; e, 4) a existência de indeterminação no problema;

- quanto à solução do problema são: análogo, utiliza procedimentos conhecidos para solucionar o problema, mas também podem ser utilizados em uma situação nova, e o hipotético que se baseia em ideias, intuição e formulação de hipóteses.

Cabe ressaltar que o desafio surge de uma necessidade percebida e contribui para o processo de construção de conceitos. Para isso, Majmutov (1983, p. 186) esclarece que “o processo de formulação de um problema pode ser determinado como resultado da contradição entre o conhecimento teórico antigo e os novos fatos que não podem ser explicados com base nesse conhecimento”. Dessa forma, muito além do que apresentar apenas um problema, o professor deve organizar o ensino de forma desafiadora em que o contexto sociocultural seja o foco. Com todos esses requisitos elaborados é indispensável que os discentes percebam a necessidade pelo conhecimento investigado e, conseqüentemente, se direcionem intelectualmente na busca pela compreensão e solução da contradição que surge por meio de uma situação problemática.

Há três tipos de solução para o problema discente: primeiro não existe experiência anterior, o discente avança com o ensaio e erro até a solução; segundo, ele conhece certas fórmulas e esquemas baseado em outras experiências e por último tem experiência, mas sua experiência não lhe permite resolver o problema dado (MAJMUTOV, 1983). Assim, o problema discente explicita o nível de dificuldade da situação problema de forma que cumpra sua função motivadora, expressa uma inquietação questionadora do conhecimento científico e não é tão somente uma questão psicológica, mas também uma questão de construção da aprendizagem na busca do conhecimento. Para tanto, deve permitir o avanço intelectual dos discentes e garantir a aprendizagem de forma ampla, uma vez que todos podem aprender.

Em sentido de compreender o conceito de Atividade, de acordo com Leontiev, será apresentado nas seções a seguir a Teoria da Atividade como desdobramento e continuidade da Teoria Histórico-Cultural, suas especificidades, funções e operações das ações e sua aplicabilidade em uma determinada atividade.

1.3 CONCEITO DE ATIVIDADE

Os estudos de Vygotsky tiveram entre os pontos mais importantes a questão do desenvolvimento cognitivo dos discentes, que se dá através de uma vivência social possibilitando novas experiências e saberes, mediado pela utilização de signos. Nesse sentido, não houve tempo para que suas ideias centrais fossem finalizadas e a continuidade das pesquisas foram realizadas por seus colaboradores, dentre eles Leontiev, Galperin e Talízina, que deram grande contribuição para o aprofundamento da Teoria Histórico-Cultural.

Leontiev (1978) sistematizou o conceito de atividade ao criar a teoria psicológica geral da Atividade, esse conceito desempenha as funções de princípio explicativo dos processos psicológicos superiores e do objeto de investigação. A relação do homem com o mundo é guiada por princípios e objetivos planejados intencionalmente, diferindo o ser humano dos animais, com isso passa de um processo regido por leis biológicas para um processo sócio-histórico. Para tanto, o conceito de atividade é uma forma prática de interação do indivíduo com o mundo, é um elo para compreensão de suas ações, ou seja, a atividade é aquela que vai desencadear as principais mudanças psíquicas nos discentes no momento de sua realização e, portanto, não poderá ser qualquer atividade.

A atividade humana é o propósito da psicologia, mas não como uma parte aditiva da constituição da subjetividade, ao contrário, é a unidade central da vida da pessoa, é "[...] o sopro vital do sujeito corpóreo" (Leontiev, 1978, p. 75). A introdução dessa categoria na psicologia permite considerá-lo inserido na realidade do objeto e como ocorre sua transformação na questão subjetiva. Nesse contexto, Delgado e Mendoza (2016) ressaltam que o discente se familiariza com o objeto de estudo através da atividade, essa reciprocidade oportuniza a ele internalizar o estudo e encontrar soluções para as tarefas propostas.

A teoria da atividade como desdobramento e continuidade da Teoria Histórico-Cultural, também é conceituada na obra de Leontiev (1978) que trata que a atividade humana e a consciência formam uma unidade dialética. A consciência é um produto subjetivo da atividade dos homens entre os objetos e outros homens, e simultaneamente, age como atividade produtora da vida do ser humano. A estrutura da atividade de aprendizagem é composta por elementos que, a partir da motivação, levarão os discentes a desenvolver a tarefa e a alcançar o objetivo proposto: necessidade, motivo (objeto), objetivos, ações, condições e operações, isto é, está pautada num sistema de ações e operações que visam executar essas ações.

Para Leontiev (2010, p.74), operações são “o modo de execução de um ato”. Em contrapartida, “uma mesma ação pode ser realizada por diferentes operações e, inversamente, numa mesma operação pode-se, às vezes, realizar-se diferentes ações”, tendo em vista que a “operação é determinada pela tarefa, isto é, o alvo, dado em condições que requer certo modo de ação”. Delgado e Mendoza (2016) reafirmam a teoria defendida por Leontiev quando tratam que a atividade é composta por ações, operações e objetivos, e estes fazem conexão com a aprendizagem por intermédio da atividade, ou seja, cada atividade abrange um sistema de ações e estas envolvem uma cadeia de operações que devem atingir um objetivo final. Vale destacar que toda atividade deve ser especificada inicialmente por ações que motivem os discentes a irem em busca da solução.

A aplicabilidade de uma determinada atividade oportuniza a concepção de um conhecimento específico e, para isso, é necessário ter conceitos definidos evidenciando-os de forma que as ações da atividade se direcionem para um objetivo em comum. De acordo com Diniz (2019, p. 23) “podemos considerar que um sujeito está em atividade quando os objetivos de suas ações estão relacionados com o motivo de sua atividade”. Assim, a aprendizagem não está delimitada em apenas conceber novos conhecimentos, outrossim, aponta para a transformação do indivíduo, possibilitando uma mudança em seu modo de pensar, desde que atinja o conhecimento dos fundamentos teóricos que originaram os modos da ação. E para que isso aconteça, é necessário que a tarefa cognitiva organizada pelo professor proporcione aos discentes o desenvolvimento de novas ações mentais.

1.4 AS AÇÕES DAS ATIVIDADES

A pesquisa trata como atividade o conceito elaborado por Leontiev (2004) e aplicado por Galperin ao definir as Etapas das Ações Mentais. Essas são um conjunto de procedimentos que objetivam contribuir com o aprendizado dos discentes, visto que cada ação é composta de operações que conduzem para a compreensão e para obtenção do objetivo proposto. Essa Teoria se constitui de um recurso importante para planejar as estratégias de ensino, pois considera que para aprender os discentes devem ter ações organizadas que os levem a realizar, primeiramente, as ações de forma externa para depois serem internalizadas e automatizadas.

Como contribuição a essa discussão Talízina (1988, p.23) salienta que “[...] o motivo da atividade é interpretado não só como uma necessidade do sujeito, mas uma necessidade objetivada, como o objeto que move o sujeito à ação”. Assim, cabe acentuar que o conceito de

atividade tem estreita relação ao conceito de consciência, pois o ser humano se difere dos demais justamente porque antes de realizar ações ele tem a inteligência de planejá-las e organizá-las mentalmente, em conformidade ao objetivo proposto. Entre outros, esse planejamento e organização podem ser estimulados quando se propõe aos discentes situações desafiadoras.

Delgado e Mendoza (2016, p. 359) evidenciam que “[...] uma atividade pode realizar-se através de diferentes ações e uma mesma ação pode formar parte de diferentes atividades, a sua vez, uma ação pode produzir-se através de diferentes operações e uma mesma operação pode formar parte de distintas ações”. Convém enfatizar, que o estudo se dá a partir de um agrupamento de tarefas que geram ações apresentadas aos discentes, com o intuito de que eles possam se empenhar na busca da solução. Para tal, deve-se planejar situações didáticas problematizadoras que os levem a articular as diversas possibilidades de resolução.

1.4.1 Funções das ações da Atividade

As ações ao serem definidas assumem dentro do contexto de aprendizagem uma função específica. Talízina (1988) considera que a Base Orientadora da Ação (BOA) é uma representação da ação a ser executada e suas condições para a realização. A autora define as ações com três funções específicas, sendo elas: orientação, execução e controle. Quanto as questões de orientação, essas se referem as condições necessárias para que a ação seja cumprida, sendo construída através da BOA; quanto a execução, deve-se possibilitar as mudanças em que passará o objeto de estudo, seja ela na sua forma ideal ou material; e no que se refere ao controle da ação, este deve ser conduzido através da execução das operações da ação até chegar à constatação com os resultados alcançados.

Numa ação organizada pelo professor, para a resolução de um problema, a orientação deve ser aquela que está centrada nas condições dadas aos discentes para que eles realizem com êxito o propósito da aprendizagem, é a etapa da organização, esclarecimentos e direção do trabalho que estes deverão traçar para solucionar o problema. Na parte executora eles devem efetuar a ação solicitada recorrendo à apropriação do objeto de estudo, para que no decurso da investigação aconteça a modificação de suas ideias e conhecimentos, chegando à solução. O controle da ação cabe ao professor e aos discentes acompanhar se a ação foi realizada com sucesso, ou ainda, perceber possíveis falhas no decorrer de sua resolução, viabilizando, quando necessário, formas de reorganização na parte orientadora ou na parte executora, quando o resultado não estiver correto.

Nesta perspectiva Talízina (1988) recomenda que uma BOA formada por invariantes corresponde a etapas da construção da aprendizagem com garantia de ser duradoura e com grandes possibilidades de transferências para novas situações propostas. Um problema deve dar subsídios para a realização de estratégias que leve os discentes a percorrerem uma trajetória crescente na busca da solução, utilizando-se, primeiro, daquilo que já conhece, sua realidade e raciocínio, para posteriormente ampliar o conhecimento de forma ascendente. Assim, para execução da tarefa estes operarão com as características do conceito e aos poucos deverá acontecer sua independência quanto a materialidade do objeto, isto é, passarão a executar o conjunto de operações mentalmente.

Para os autores Delgado e Mendoza (2016) o professor deve planejar suas ações baseado nos conhecimentos que os discentes possuem e consecutivamente deve orientar a construção da BOA, pois esta deve assegurar a transformação do objeto de estudo através da realização das ações e, por consequência, o controle na execução dessas ações deve viabilizar os ajustes necessários, dando possibilidades de redirecionar as orientações iniciais. Nota-se que isso não ocorre no ensino baseado nos princípios da pedagogia tradicional, pois pouca importância é dada a parte de orientação, sendo que nesta tendência de ensino ocorre maior concentração na ação executora.

1.4.2 Base Orientadora da Ação (BOA) e Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA)

O ato de estudar faz parte de uma atividade que tem um conjunto de ações para sua realização em que o alcance do objetivo traçado é promovido por um motivo que se manifesta na atividade e que deve obedecer a certa ordem para sua resolução, ordem essa que deve ser construída com determinadas orientações para facilitar o aprendizado. Talízina (1988) aponta a BOA como elemento estrutural para o desenvolvimento da ação dos discentes diante da questão problematizadora, esta tem como alicerce três características fundamentais: o nível de generalidade, o nível de plenitude e o modo de obtenção.

Para se entender o que representa cada uma dessas características, Mendoza e Delgado (2017) esclarecem que o nível de generalidade é quando os discentes têm o conhecimento amplo das ações em relação aos objetivos propostos de modo que os levem a solucionar a maior quantidade possível de tarefas. A segunda característica trata sobre o êxito da atividade, nesse caso, depende do nível de plenitude das ações orientadas que devem ser suficientes (completa) para atingir o objetivo e jamais insuficientes. E quanto ao modo de obtenção pelos

discentes, está dividido entre preparada, o professor apresenta o sistema de ações pronto, e independente, a partir das orientações do professor os discentes compreendem o sistema de ações para dar solução às tarefas.

O Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA) é a base de orientação, associado a BOA, organizada pelo professor que tem a finalidade de controle das ações. Para Núñez e Ramalho (2018) o EBOCA é a base de orientação desejada e estruturada pelo professor, elaborada com ações constantes. É um delineamento externo que contribui com a construção e reelaboração da BOA de cada discente, no sentido de se ter um instrumento de reflexão sobre os processos de ensino e aprendizagem. O EBOCA do professor deve indicar ações invariantes do sistema de operações da ação que farão o controle para a formação de ações mentais e dos conceitos que os discentes deverão alcançar conforme os objetivos definidos.

Para Núñez, Melo e Gonçalves (2019) o EBOCA tem o papel fundamental de organizar o ensino e aprendizagem exercendo uma função de controle durante o processo de execução das ações e operações. É o acompanhamento essencial para que a função de controle das ações sejam obtidas plenamente, de modo que favoreça o acompanhamento sistemático do progresso do discente. Pois, assim, será possível acompanhar de forma mais efetiva como eles estão desenvolvendo as operações, se conseguiram avançar ou não, uma vez que o controle é a organização e está pautado em elementos específicos para que a ação seja realizada, os autores explicam que

o EBOCA elaborado pelo professor, de forma externa, concretiza as exigências da ação considerada correta e constitui um modelo essencial para o controle e a regulação, ou seja, para que seja estabelecida uma correspondência entre o que se deve fazer e o que foi feito, a fim de que sejam feitas as correções necessárias e, conscientemente, se conheça como se aprende. (NÚÑEZ, I. B.; MELO, M. M. P. de; GONÇALVES, P. G. F, 2019, p. 330).

VILLÓRIA et al (2020) esclarecem que, o EBOCA é composto pelas ações que são definidas pelo professor, a partir da determinação do conhecimento que se pretende ensinar, pelas operações das ações que são realizadas pelos discentes e estas dependerão do conteúdo a ser estudado, e ainda, pelas operações de controle que de acordo com as ações que foram definidas é efetivada pelo professor. Então, o EBOCA se constitui num esquema que contribui com a BOA de cada discente e deve ser utilizada para análise reflexiva do andamento do processo de ensino e aprendizagem. Com isso, as ações de aprendizagem têm diferentes condições de representação e de execução, e para tanto, é importante que o

professor planeje as ações baseado nos conhecimentos que os discentes já possuem e os oriente na organização de suas próprias ações para resolução da tarefa apresentada.

1.4.3 Tipos de Base Orientadora da Ação

A BOA é um sistema de condições em que os discentes se apoiam para cumprir com êxito a ação determinada. Esse é o caminho para a orientação e execução bem-sucedida da ação, para tanto é necessário que estes criem o hábito de organizar, identificar e compreender seu sistema de condições para a consumação das tarefas. Segundo Silva (2019) na BOA são especificados os procedimentos correspondentes à ação executora, organizados de tal forma que envolva os conceitos a serem estudados com elementos que sustentarão a realização da ação e a apreensão do objetivo. Esses procedimentos devem ser orientados pelo professor a partir dos primeiros contatos com as ações que envolvam a resolução de problema.

Talízina (1988) apresenta oito tipos de Base Orientadora da Ação que os discentes poderão alcançar de acordo com o seu desenvolvimento nas tarefas propostas. Os tipos de BOA são diferenciados levando-se em consideração as características do grau de Generalidade, Plenitude e Obtenção, conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1 - Tipos de Base Orientadora da Ação

Nº	Generalidade	Plenitude	Obtenção
1	Concreta	Incompleta	Independente
2	Concreta	Completa	Preparada
3	Generalizado	Completa	Independente
4	Generalizado	Completa	Preparada
5	Generalizado	Incompleta	Preparada
6	Generalizado	Incompleta	Independente
7	Concreta	Completa	Independente
8	Concreta	Incompleta	Preparada

Fonte: adaptado de Talízina (1988, p.89)

A BOA proporciona um caráter diretivo para percepção dos conceitos, favorece a internalização dos conhecimentos de maneira que não há separação entre teoria e prática, apresenta diferentes níveis, em diferentes ordens de realização e nas mais divergentes condições em que ocorra a aprendizagem. Talízina (1988) ressalta que a BOA que exprime melhores resultados são aquelas que são orientadas de forma generalizada, completa e

independente (BOA III). Porém, é exequível outro tipo de BOA desde que seja completa mesmo que tenha limitações, pois há sempre que se considerar as condições de ensino.

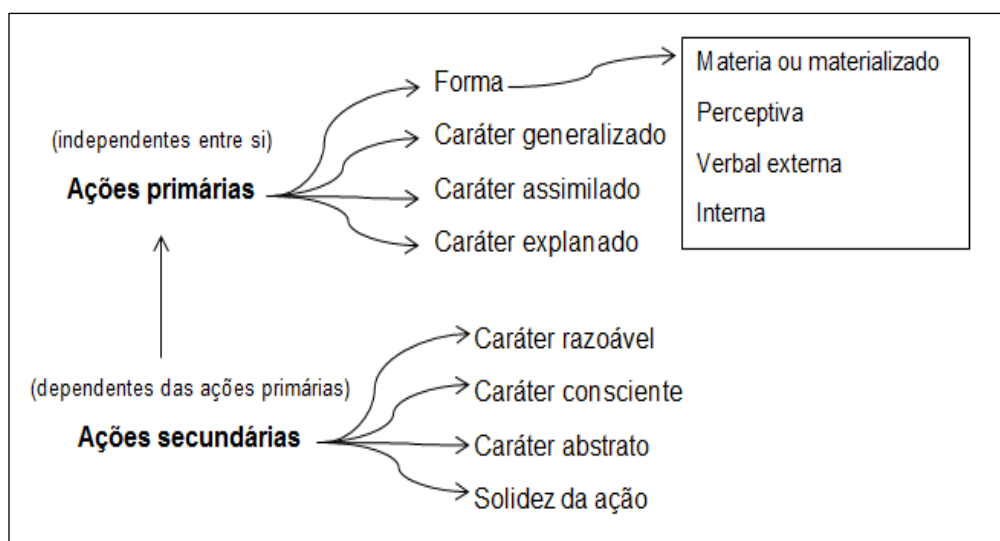
Considerando os tipos de BOA que se pode formar, considerando que a BOA mais estruturada é a BOA do tipo III e, considerando as condições de ensino, conforme citado anteriormente, não deixando de salientar a existência das demais BOA, serão explicitadas a seguir a concepção das três primeiras Base Orientadora da Ação:

Na BOA nº 1, o sujeito atua por meio de tentativas, pois ele não obteve os conhecimentos sobre as ações (incompleta) e tenta direcionar a execução (independente) para chegar à solução de uma tarefa específica (concreta); na BOA nº 2, o professor orienta as ações (completa) e os discentes resolvem tarefas específicas (preparada). A compreensão ocorre com poucos erros e com rapidez (concreta), mas ainda há dificuldades ao resolver novas tarefas; e na BOA nº 3, o sistema de ações é constante, permite-se que sejam solucionadas, são suficientes para alcançar o objetivo de ensino e os discentes obtêm as orientações do professor. Com relação ao processo de ensino e aprendizagem considera-se um pouco mais lento no começo, porém eficiente na aquisição, retenção dos significados e transferência para resolver novas tarefas (DELGADO; MENDOZA, 2016).

1.4.4 Características das Ações

Talízina (1988) caracteriza as ações em dois grupos: primárias e secundárias. As primárias são independentes e têm como propriedades fundamentais: a forma, o caráter generalizado, o caráter assimilado e o caráter explanado. A forma se subdivide em: material ou materializada, perceptiva, verbal externa e interna. As características secundárias dependem dos resultados de realização das ações primárias, sendo estas: o caráter razoável, o caráter consciente, o caráter abstrato e a solidez da ação. Assim, de acordo com o desempenho qualitativo dos discentes na realização das operações das ações serão observados e definidos os termos e conceitos correspondentes.

Com isso, há necessidade de se reconhecer as características desenvolvidas a partir do objeto de estudo proposto, assumindo a execução das ações com suas particularidades de acordo com os conceitos. Pois, é preciso ter consciência lógica de sua estrutura para que seja possível evitar equívocos ao realizar a identificação das características baseado em suposições. A Figura 1 explicita em forma de esquema como as características das ações estão interligadas uma à outra e qual o vínculo de ligação entre si.

Figura 1 - Esquema das características das ações

Fonte: elaborado pela autora, a partir da leitura de Talízina (1988, p. 60-86)

1.4.4.1 Características primárias das Ações

Para explicar as características primárias das ações buscam-se os conceitos ressaltados por Talízina (1988). A Forma é a ação principal, determina como o sujeito se apropria da ação na transformação da atividade externa para interna. A Forma material ou materializada é quando a ação é executada através de objetos reais (material) ou por modelos e esquemas (materializada); a Forma perceptiva são ações teóricas que se manifestam na capacidade de ver e ouvir, é o resultado sofrido pela ação ao se utilizar os recursos materiais ou materializados; a Forma verbal externa se conhece como linguagem externa e se manifesta de maneira oral ou escrita; e a Forma Interna representa o produto da ação, é a conversão da forma externa para a forma interna.

O Caráter generalizado é a separação das propriedades essenciais e não essenciais para a execução da ação; o Caráter assimilado é o tempo que os discentes levam da realização do sistema de ações com a ajuda do professor até a execução das ações de forma independente. Segundo Talízina (1988, p.63) “[...] o cumprimento da ação se realiza fazendo com consciência cada uma das operações de modo lento, porém, a ação vai se automatizando e o ritmo de seu cumprimento aumenta”. Assim, a realização das ações deve respeitar o tempo dos discentes para que o conhecimento aos poucos seja instituído de forma consciente. Por fim, o Caráter explanado, é a capacidade dos discentes de explicar as ações que foram internalizadas, seja de forma oral ou escrita.

1.4.4.2 Características secundárias das Ações

As características secundárias das ações são dependentes das primárias. Dependem da solidificação destas para que surjam e constituam o ciclo completo de uma ação. Talízina (1988) define as características secundárias da ação como: o Caráter razoável, o Caráter abstrato e a Solidez.

O Caráter razoável da ação se define, primeiramente, pelo conteúdo e pelas condições essenciais apresentadas na BOA. Tem relação com o nível de generalização das ações e o caráter explanado das formas (ações primárias), quanto mais plenamente estiver representada a ação para os discentes melhor será sua lógica na assimilação;

O Caráter consciente é a possibilidade de cumprir corretamente as operações previstas na ação, diz respeito a forma verbal e ao caráter explanado (ações primárias), os discentes deverão saber explicar detalhadamente como foi realizada a ação. Depende da Forma e do Caráter generalizado (ações primárias);

O Caráter abstrato é o cumprimento da ação de forma generalizada sem apoio material, ou seja, é o desenvolvimento de todos os elementos estruturais da ação até chegar em sua forma mental; e a Solidez da ação, é o resultado da execução da ação quanto à Forma, ao Caráter generalizado, assimilado e explanado (ações primárias) de forma eficiente, pois a solidez na ação é obtida após um período, quando se garante a formação sólida de todas as habilidades.

1.5 DIREÇÃO DA ATIVIDADE DE ESTUDO

Nas obras de Talízina (1984, 1988, 1994) são discutidas a importância do processo de ensino e aprendizagem ser conduzido pelo professor, seguindo os princípios da teoria geral da Direção da Atividade de Estudo, considerando os elementos que a compõe. Estes devem atender aos objetivos definidos, as condições iniciais de aprendizagem dos discentes e a assimilação, retroalimentação e a correção, fundamentalmente necessários, de forma cíclica e transparente, para as transformações das atividades externas em internas (apud MENDOZA; DELGADO, 2018).

De acordo com o que preconiza Talízina (1988) a Direção da Atividade de Estudo é entendida como a influência exercida pelo professor sobre o objeto (ensino) a partir da multiplicidade de inúmeras situações possíveis (processo) considerando o objetivo, estado e características do objeto que proporcionam a melhoria do funcionamento ou desenvolvimento

destes, isto é, a aproximação ao objetivo. A autora considera dois tipos de direção: a isolada e a cíclica. O tipo isolada é caracterizada pela ausência de retorno do andamento do processo de direção da atividade; o tipo cíclica além de propiciar retorno do processo de direção apresenta-se muito mais eficaz, sendo realizada de duas maneiras: o tipo caixa preta, quando a retroalimentação e a regulação do processo acontecem somente considerando o produto final, o caminho percorrido não é reconhecido; e o tipo caixa branca (transparente), a retroalimentação e a regulação do processo acontecem sistematicamente até a obtenção do produto final (TALÍZINA, 1988).

Segundo Talízina (1988) para que a direção da atividade de estudo aconteça de maneira cíclica há que se cumprir uma sequência de exigências: indicar o objetivo da direção; determinar o nível de partida da direção; determinar as influências que os principais estados transitórios do processo preveem; assegurar a recepção da informação segundo os parâmetros do sistema determinado pelo processo; e garantir o tratamento da informação obtida pela retroalimentação e a realização de correções no processo de estudo.

O cumprimento de tais exigências, de acordo com Talízina (1988), pressupõe a elaboração de dois tipos de organização da direção do ensino: os principais e os de correção. Conforme a autora

o programa principal de direção (ensino), se prepara antes de começar a funcionar o sistema de direção. Durante sua elaboração, se considera a situação inicial do processo dirigido e suas fases transitórias qualitativamente originais (no caso do ensino, as principais etapas do processo de assimilação). O programa de regulação (correção) se elabora durante o processo de direção (ensino), embasado na análise dos dados obtidos pela retroalimentação (TALÍZINA, 1988, p. 48).

Dessa forma, torna-se de fundamental importância analisar as demandas pedagógicas de maneira que se perceba o desenvolvimento do ensino como um processo de estudo voltado para a formação da atividade cognitiva dos discentes, centrada num sistema de características independentes dessa atividade e no conhecimento das etapas essenciais do plano externo para o de internalização. Como aborda Talízina (1988, p. 56) “só há uma teoria que atende a essas exigências: a Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais formuladas por Galperin”. A autora considera indispensável iniciar com essa teoria a análise das teorias modernas do ensino, pois trata-se de uma discussão que abrange de modo integrado o ensino e a aprendizagem.

Na próxima seção discutir-se-á a Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin e suas contribuições. O controle do processo de internalização dos conceitos, de acordo com a organização do ensino e a viabilidade do avanço dos discentes para a aprendizagem à cada Etapa e suas especificidades.

1.6 TEORIA DA FORMAÇÃO POR ETAPAS DAS AÇÕES MENTAIS

O ser humano no convívio com diferentes grupos sociais é capaz de ao receber informações organizá-las e utilizá-las posteriormente. No ambiente escolar não é diferente, pois para formar cidadãos a escola tem uma pluralidade de possibilidades de condições para que os discentes se desenvolvam. No entanto todos os dias a escola é criticada por suas ações fazerem pouco pelo desenvolvimento intelectual destes, visto que a dificuldade muitas vezes não é só de quem vai até a escola em busca de conhecimentos, mas também daqueles em que a função é proporcionar as condições favoráveis para que a aprendizagem ocorra.

A teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin (1967) aborda a discussão sobre o processo de internalização das atividades externas. O autor trata que, para que a atividade seja mental antes ela passa por etapas que se iniciam com a BOA, depois pela ação material ou materializada, seguida pela formação da ação verbal externa, que se transforma em apropriação da linguagem externa para si e finaliza com a linguagem interna. Uma das ferramentas estratégicas para que ocorra a aprendizagem dos discentes é a proposta do ensino baseado na resolução de problema.

Em pesquisas realizadas sobre a teoria de Galperin, Talízina (1988) argumenta que o estudo é um conjunto de atividades que propicia oportunidades com o objetivo de aprender algo e a aquisição de novas habilidades. É possível a realização dessas atividades, desde que os discentes cumpram o objetivo proposto, que por sua vez implica está disposto a aprender, ou seja, necessita ter motivação. Às Etapas de Formação das Ações Mentais foi acrescentada a Etapa Motivacional. Pois, para Talízina (2009, p. 41) “[...] sabe-se que se alguém não quer aprender não se lhe pode ensinar nada”. Mas apenas ter motivação para aprender não é suficiente para que se conceba uma aprendizagem efetiva, muito embora, sem a mesma o processo de ensino e aprendizagem fica prejudicado. A motivação para a aprendizagem deve ser promovida de forma que torne os discentes ativos e preparados para a assimilação de novos conhecimentos.

Assim, nesse processo, a partir da motivação dos discentes para realizar as tarefas, a ação deve fundamentalmente se direcionar sobre uma base de orientação que ao executar as ações passaram do plano externo para interno adquirindo novas qualidades, sendo que a orientação ganha destaque primordial às etapas de controle e execução. De acordo com Galperin (1979, p.81)

a atividade orientadora consiste em que o sujeito realiza um exame da situação nova, confirma ou não o significado racional ou funcional dos objetos, prova e modifica a ação, traça um novo caminho e mais adiante, durante o processo de realização, leva a cabo um controle da ação de acordo com as modificações previamente estabelecidas.

Isto porque a orientação que encaminha os discentes para a execução da ação em uma determinada situação problema é o parâmetro para o controle dessa ação. Trata-se da BOA, que constitui um “[...] sistema de condições, no qual realmente se apoia o sujeito durante a realização da ação” (TALIZINA, 2000, p. 113). Com isso, para conceituar a Teoria de Galperin, Núñez e Ramalho (2017), descrevem as cinco Etapas (E) que a compõe:

E0: Motivacional – inicia o processo e deve ser mantida durante todo o seu desenvolvimento. Deve garantir aos discentes a compreensão e a aceitação do valor cognitivo do novo conhecimento e sua importância para o desenvolvimento intelectual;

E1: Base Orientadora da Ação (BOA) – corresponde à etapa de orientação. É a familiarização com as condições concretas da ação e com sua representação em forma de um modelo que apresente-se de acordo com a assimilação das ações e dos conhecimentos;

E2: Forma material ou materializada – com objetos reais ou sua representação. A ação acontece de forma detalhada e em cada uma a orientação e o controle ocorrem conforme o conteúdo e não só com o resultado;

E3: Ação verbal externa – a ação se realiza usando recursos da linguagem externa (oral ou escrita), sem apoio em objetos materiais ou em suas representações materializadas;

E4: Linguagem externa para si – surge quando não há necessidade de objetos reais ou suas representações, eles podem ser substituídos pelo uso da linguagem externa ou pelo pensamento. Nessa etapa o discente ainda não é capaz de executar a ação de forma mental;

E5: Linguagem interna – os discentes abreviam as operações da ação, realizando-as com maior rapidez. Ao se transformar num fenômeno do pensamento, a ação pode ser realizada numa nova forma: a mental.

Depois de passado por todas essas etapas de formação mental a aprendizagem está automatizada. Delgado e Mendoza (2016, p. 366) concluem que “na internalização do objeto de estudo (conteúdos) consiste a transformação das ações: externas em internas, materiais em mentais, não generalizada em generalizada, detalhadas em comprimidas, conscientes em automatizadas, compartilhadas em abreviadas”. Há ainda que se levar em consideração a necessidade de preservação de alguns aspectos objetivos no desenvolvimento das ações mentais, visto que há grande dificuldade na formação de conceitos quando os discentes não vivenciaram situações em que tenham que utilizá-las na prática (GALPERIN, 1967).

Para Núñez (2018, p. 160), “[...] a aprendizagem se produz quando o estudante elabora uma base orientadora como modelo mental da ação que permite planejar, resolver e regular a solução de situações-problema, dentro dos limites de aplicação, assim como de poder transferir para outras situações fora dos referidos limites”, pois o desenvolvimento das etapas de aprendizagem devem estimular a autoestima dos discentes e o professor deve deixar explícito suas expectativas ao observá-los durante o processo de resolução, levando-os a justificar e avaliar os resultados e métodos, e por fim, formalizar novos conceitos construídos. Em contrapartida, é fato que enquanto as escolas seguirem o formato de tarefas enfadonhas e que não exijam a participação ativa do pensamento relacionado com a execução da ação, haverá maiores possibilidades de os discentes ficarem alheios aos elementos de orientação que compõem a ação, limitando-se apenas aos aspectos operacionais, com um processo de aprendizagem lento e sem motivação.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS DIDÁTICOS PARA APRENDIZAGEM

O Capítulo II objetiva apresentar os fundamentos didáticos na aplicação da pesquisa. Trata sobre as questões do conteúdo matemático e a relação com as abordagens teóricas definidas na Base Nacional Comum Curricular. Posteriormente, evidencia a Atividade de Situações Problema Discente como orientação para o desenvolvimento do planejamento do professor, a partir da resolução de problema com foco no desenvolvimento das habilidades dos discentes em operações com adição e subtração. Enfatiza ainda, a estrutura da organização do processo de Direção da Atividade de Estudo e suas particularidades.

2.1 O CONTEÚDO MATEMÁTICO: CONCEITOS E RELAÇÃO COM A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

O ensino da Matemática deve promover uma aprendizagem que vise à aquisição expressiva dos conhecimentos. É inegável sua presença no cotidiano dos discentes, mas para que estes aprendam precisa estar seguros diante desse tipo de representação simbólica e dos caminhos a seguir. Sendo necessário para tanto, que conceitos essenciais estejam internalizados e promovam o desenvolvimento adequado do pensamento lógico-matemático, para que se possa construir uma base sólida que vislumbre atingir as habilidades propostas e o aprofundamento das aprendizagens que serão construídas.

Kamii (1996) destaca que os discentes precisam ter autonomia para participar ativamente de suas aprendizagens, pois sendo valorizados, eles se tornam corresponsáveis pelo conhecimento e reconhecem o professor como suporte e orientação. A autora não considera que a Matemática deva ser ensinada de forma fragmentada, como um simples conjunto de regras e operações, tornando-se uma limitação do ensino que contribui com resultados negativos e que muitas vezes perduram tanto na escola, quanto na vida, em contrapartida, a prática pedagógica que não estimula o raciocínio e que limita as descobertas são fatores que desmotivam. Assim sendo, é fundamental encontrar possibilidades para a produção de novos conhecimentos.

O ponto central da pesquisa quanto aos conteúdos matemáticos converge nas operações de adição e subtração, o modo que perpassa pelas tarefas em sala de aula e as situações vivenciadas no dia a dia, sendo que para resolvê-las há a necessidade da construção de um alicerce sólido do ensino proposto na escola. Conforme Maccarini (2010, p. 47), são os conteúdos estruturantes que “[...] propiciam estruturas significativas para a continuidade do

trabalho com o conhecimento matemático” e os discentes vão aos poucos compreendendo como se dão esses processos e os diferentes percursos na resolução de problema.

Para tanto, Nacarato, Mengali e Passos (2009) expõem que a sala de aula é o espaço de aprendizagem pautado no diálogo e nas interações mediadas pelo professor e, fundamentalmente, na intencionalidade pedagógica, de maneira que viabilize as aprendizagens dos discentes. Para que estes possam compreender as ações estipuladas, o ensino deve partir de significados reais, com ações pedagógicas que valorizem e estimulem a resolução das operações definidas pelas tarefas. Desse modo, facilitará a sua relação com o processo e o domínio das questões matemáticas.

As aprendizagens matemáticas não acontecem somente na escola, aprende-se também na observação das coisas ao redor e se relacionando com elas. Essa interação pode ser mais eficaz quando os discentes podem contar com professores que sabem desempenhar o importante papel de ajudá-los nesse processo e na organização de seus conhecimentos e descobertas. Para D’Ambrósio (2012) o conhecimento matemático se origina dentro dos grupos sociais, com seus aspectos culturais implícitos, historicamente vinculados à reflexão. Contudo, é interessante que o professor conheça os tipos de obstáculos que poderá enfrentar e planeje suas estratégias de ensino considerando todos eles.

Dessa forma, as ideias matemáticas são situações que se deve priorizar a partir de um contexto em que os métodos adotados levem em consideração as análises críticas e interpretações das características de determinados grupos. Neste sentido, os ambientes de aprendizagem assumem um papel relevante com um caráter reflexivo no desenvolvimento de ações por parte do professor e de reestruturação do conhecimento por parte dos discentes. É necessário compreender a Matemática além dos muros da escola para melhorar a forma de ensinar, logo, os aspectos estudados pela matemática passam pela vida do indivíduo de forma abrangente e devem priorizar o seu contexto de uso.

Dante (1998) traz reflexões valorosas com relação a Resolução de Problemas, o autor afirma que tal temática ainda é um dos pontos que constituem muitas dificuldades para serem realizadas com os discentes, pois o comum é que eles resolvam as operações isoladamente, porém não conseguem elucidá-las quando estas surgem incorporadas a uma situação problema. O autor afirma também, que o modo como os livros didáticos apresentam os problemas matemáticos e as atividades propostas pelo professor, muitas vezes são somente exercícios que reforçam a repetição das operações com a intenção de fixação dos conteúdos.

Como já dito anteriormente, um bom problema deve ter em suas características algo que instigue os discentes a resolvê-lo e desperte o desafio constante, pois sem isso corre-se

um grande risco de que a desmotivação o impeça na busca da solução. Dante (2011) em suas discussões evidencia que

um dos principais objetivos do ensino de matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar situações-problema que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las. Pois, essa é uma das razões pela qual a resolução de problema tem sido reconhecida no mundo todo como uma das principais metas da matemática (DANTE, 2011, p. 12).

Ante o exposto, vale lembrar, que é notória a importância dada à função do professor, pois este deve ter clareza ao traçar os objetivos que pretende atingir de forma que utilize adequadamente a resolução de problema. Deve aprimorar seu planejamento pedagógico propondo tarefas com questões abertas que estimulem a busca da solução, a contestação, suscite o debate e a compreensão do conhecimento que ora era desconhecido. Assim, a realização das aulas deve propiciar aos discentes momentos diferentes daqueles que foram praticados por professores de décadas atrás, há que se desenvolver uma nova maneira mesmo que ocorram tropeços pelo caminho.

Com o intuito de normatizar todas essas discussões acerca do ensino, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC é um documento que sistematizou a base mínima de conteúdos a serem desenvolvidos no decorrer de todas as etapas da Educação Básica. Constitui-se das competências e habilidades a serem potencializadas durante a formação dos discentes e sua organização está assim estruturada: textos introdutórios, competências gerais e específicas para cada área do conhecimento e as habilidades relacionadas ao objeto do conhecimento (conteúdos, conceitos e processos). Na etapa do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, está estruturada com cinco unidades temáticas, sendo elas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Estas visam organizar o objeto do conhecimento e estão em conformidade com as especificidades dos diferentes componentes curriculares relacionados com as habilidades a serem desenvolvidas.

A unidade temática Números, que servirá de aporte para a pesquisa, trata-se do campo de estudo que envolve mais diretamente as operações aritméticas e a resolução de problema que tem a finalidade de

desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. No processo da construção da noção de número, os alunos precisam desenvolver, entre outras, as ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem, noções fundamentais da Matemática. (BRASIL, 2017, p. 268).

A BNCC aponta a necessidade do ensino da Matemática ser realizado de forma que instigue a curiosidade e o espírito investigador dos discentes e, além disso, que eles façam uso

do conhecimento matemático ao fazer relações com seu cotidiano, sendo capazes de resolver situações problema considerando raciocínios e estratégias mentais, de modo que possam comprovar seus pensamentos, comunicando-se matematicamente. Conforme ressalta Feitosa (2014) é notório que “[...] para desenvolver no aluno a capacidade de ‘aprender a aprender matemática’ é preciso sair do sistema de memorização e adotar metodologias que desenvolvam a capacidade de pensar crítica e independentemente” (FEITOSA, 2014, p.28). Sendo assim, será tratado pela pesquisa de acordo com a BNCC, especificamente como objeto do conhecimento, as operações de adição e subtração com vistas ao alcance da habilidade de resolver e elaborar problemas matemáticos, conforme ilustrado no Quadro 2.

Quadro 2 - Matemática - 3º ano: Unidade Temática – Números

Unidade Temática	Objeto do Conhecimento	Habilidades (Ensino Fundamental, 3º Ano, Matemática, Habilidade 06)
Números	Problemas envolvendo significados da adição e da subtração: reunir, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades.	(EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de reunir, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.

Fonte: adaptado de BRASIL (2017, p. 301)

2.1.1 Operações aritméticas em matemática: adição e subtração

Na perspectiva teórica da aprendizagem, a pesquisa se propõe a discutir que é imprescindível que os discentes sejam desafiados a sair dos limites de atividades que para serem resolvidas necessitem da reprodução de operações em exercícios cansativos, sem aprofundamento das formas a serem aplicadas. A BNCC indica como sugestão que o professor os coloque diante de situações em que “desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da Matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações” (BRASIL, 2017, p. 265). Outrossim, é necessário considerar os elementos para o desenvolvimento das tarefas que levem ao sucesso na aprendizagem, tais como: a motivação, a ação, as operações, os objetivos, as habilidades e, por conseguinte, os resultados.

É importante trabalhar a resolução de problema na escola de modo que estimule e valorize as formas de calcular de cada discente e os possibilite desenvolver a agilidade e a incidência de menos erros, através de uma construção sólida de procedimentos escritos e/ou mentais. Assim, o ensino e a aprendizagem estarão organizados de acordo com o seu conhecimento e aos poucos irá se transformando de ação externa para interna, isto é, de ação material para mental. Para Van de Walle (2009) é necessário que os discentes correlacionem diversas interpretações entre as operações aritméticas de forma que as utilize de maneira viva em suas vidas diárias. O autor aponta que, para resolver uma situação problema que envolve as operações o professor deve conhecer as estruturas que as cercam e a partir de então desenvolver o trabalho com os discentes. Cabe ao professor planejar ações que atendam as demandas de forma integrada.

O professor deve estar atento as possibilidades de solução utilizadas pelos discentes que poderão ir além de procedimentos tradicionais. Outros meios serão utilizados de acordo com a estratégia adotada por cada um, fazendo uso de recursos didáticos ou não, pois para resolver situações do dia a dia é possível que eles não utilizem o algoritmo habitual com o uso de lápis e papel, suas estratégias dependerão da necessidade de resolver os problemas. Para que o raciocínio aditivo e subtrativo seja entendido é necessário que eles percebam que a operação a adição é o inverso da subtração e vice-versa.

Para Van de Walle (2009) os problemas devem ser pensados a partir da compreensão de sua estrutura, a exemplo da adição e subtração, estes estão organizados em categorias alicerçadas nos tipos de relações que os envolvem: problemas de reunir, problemas de separar, problemas de parte-todo e problemas de comparação. O autor ainda salienta que

na maioria dos currículos, a ênfase excessiva está nos problemas mais fáceis de reunir e de separar com o resultado desconhecido. Esses acabam, de fato, se tornando definições padrões da adição e da subtração: A adição se transforma na ação de “reunir/acrescentar” e a subtração na ação de “retirar”. O fato é que essas não são as definições de adição e subtração [...] (VAN DE WALLE, 2009, p. 170, grifo do autor).

Portanto, a adição e a subtração não devem ser restritas a esses conceitos, mas sim serem repassadas de forma a ampliar as ideias das operações para que os discentes as compreendam. O professor deve dar autonomia para que na busca de solucionar as situações problema os discentes possam utilizar suas estratégias pessoais, representar através de desenhos e ainda explicar o que fizeram para que outra pessoa compreenda e aos poucos vão avançando as etapas de formação mental. É importante que o professor através das tarefas propostas amplie a compreensão destes em relação aos conceitos das operações.

Assim as atividades devem propiciar, além de elaborar e resolver problemas, a utilização de procedimentos variados para esclarecer situações que, nesse caso, envolve a adição e a subtração. Ressalta-se ainda, a necessidade de extrapolar as atividades sugeridas, de forma que o planejamento esteja organizado com enfoque problematizador na busca de diferentes formas e soluções, entre as possibilidades pedagógicas vislumbradas a Atividade de Situações Problema Discente deve contribuir nesse contexto. Uma visão sobre essa Atividade será dada na seção a seguir.

2.2 ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA DISCENTE COM OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

No contexto educacional as discussões se fomentam na perspectiva de ligar o que os discentes trazem de fora do ambiente escolar e o trabalho com tarefas mais reais, aproveitar o contexto social como instrumento para o seu desenvolvimento. Para que tal concepção surta efeito é necessário que os professores de Matemática entendam como aplicar os conceitos e colocá-los em prática nas aulas, favorecendo meios viáveis para a construção da aprendizagem. Assim, julga-se importante utilizar metodologias que proporcionem o avanço intelectual dos discentes com ações bem planejadas e estruturadas para esse fim.

Mendoza (2009) apresenta em sua tese a Atividade de Situações Problema Discente (ASPD), fundamentada nas teorias de Vygotsky, Leontiev, Galperin e Polya. De acordo com o autor, a ASPD é um conjunto de procedimentos metodológicos a partir da resolução de problema pautados em ações e operações, que orientam o desenvolvimento do planejamento do professor, visando potencializar as habilidades dos discentes. É uma Atividade que atua na Zona de Desenvolvimento Proximal do discente a partir de uma situação que envolva o ensino e a aprendizagem num movimento de troca entre o professor, o discente e a tarefa problematizadora. Assim, os resultados esperados devem propiciar aos discentes novos conhecimentos ampliando suas capacidades internas de forma autônoma ao longo da vida.

Torna-se importante verificar de que maneira a metodologia de Resolução de Problemas colabora para o efetivo uso de práticas inovadoras, partindo-se do pressuposto que o ensino deve promover a aprendizagem. Evidencia-se que é importante propor, a partir da utilização da ASPD, como serão tratadas as concepções matemáticas na escola e a relação destas com os discentes, de modo que favoreça o respeito às diferenças que existem entre eles, pois ao agir dessa forma estimula-se o despertar para o aprendizado e para o fortalecimento das possibilidades de um ensino com uma metodologia mais interessante e eficaz para todo

grupo. Assim, será possível perceber como os discentes estabelecem suas estratégias para aprender, criar e recriar seus conhecimentos.

Mendoza e Delgado (2020) enfatizam que a ASPD é um sistema invariante com quatro ações, com suas respectivas operações que admitem solucionar os mais diversos problemas matemáticos e pode ser utilizada para resolver outros tipos de problema discente, favorecendo maior dinamicidade. Enfatizam que a aprendizagem matemática e, por extensão, o desenvolvimento do raciocínio matemático, demandam um trabalho consistente com e entre os diversos campos conceituais por um longo período de forma estruturada, fazendo o professor perceber diferentes formas de encaminhar o desenvolvimento intelectual dos discentes (MENDOZA; DELGADO, 2018). No Quadro 3, são apresentadas as ações e operações gerais da ASPD.

Quadro 3 - Modelo da Ação e de Controle da Atividade de Situações Problema Discente

Modelo da Ação		Modelo de Controle
Ações	Operações das ações	Operações de controle
Formular problema discente	<p>O1. Determinar os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa.</p> <p>O2. Definir os elementos desconhecido a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa.</p> <p>O3. Reconhecer o conhecimento buscado</p>	<p>C1. Identificou-se os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa?</p> <p>C2. Definiu-se os elementos desconhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa?</p> <p>C3. Reconheceu o buscado e/ ou objetivo?</p>
Construir o núcleo conceitual e procedimental	<p>O4. Selecionar os conceitos e procedimentos conhecidos necessários para a solução do problema discente</p> <p>O5. Atualizar outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos</p> <p>O6. Encontrar estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos</p>	<p>C4. Selecionou os conceitos e procedimentos conhecidos necessários para a solução do problema discente?</p> <p>C5. Atualizou-se outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos?</p> <p>C6. Encontrou-se uma estratégia de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos?</p>
Solucionar o problema discente	<p>O7. Aplicar a(s) estratégia(s) para relacionar os procedimentos conhecidos e desconhecidos</p> <p>O8. Determinar o conhecimento buscado e/ou objetivo</p>	<p>C7. Aplicou corretamente a(s) estratégia(s) de solução para relacionar os procedimentos conhecidos e desconhecidos?</p> <p>C8. Determinou o buscado e/ou objetivo?</p>

Analisar a solução	O9. Verificar se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente O10. Verificar se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido. O11. Verificar se solução é coerente com dados e condições do problema	C9. Verificou-se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente? C10. Verificou-se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido? C11. Verificou-se solução é coerente com dados e condições do problema?
--------------------	---	---

Fonte: Mendoza e Delgado (2020)

Assim, as ações e operações desempenham um papel fundamental no processo de formação de uma habilidade, pois levam os discentes a orientar-se em relação às condições e procedimentos para execução da tarefa, colocando-as em prática através da realização das operações. Essa organização propicia a orientação e o controle da habilidade a ser desenvolvida e ocorre a medida em que se desenvolve o processo de solução das tarefas. Partindo-se dessa premissa, com os estudos teóricos realizados a partir das leituras de Galperin (1979), Talízina (1988), Majmutov (1983), Mendoza (2009) e Mendoza e Delgado (2016, 2017, 2018 e 2020) seguindo a linha teórica apontada na pesquisa, e com direção do modelo da Ação e de Controle da Atividade colocou-se em discussão o ensino da Matemática com o intuito de verificar os aportes do Esquema da Base Orientadora Completa da Ação da Atividade de Situações Problema Discente, para a construção de uma sequência didática no desenvolvimento de habilidades na resolução de problema com operações de adição e subtração, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA) da Atividade de Situações Problema Discente (ASPD) com operações de adição e subtração

Ações	Modelo da Ação Operações das ações	Modelo de Controle Operações de controle
1ª ação Formular o problema discente	O1. Determinar <i>a estrutura aditiva e/ou subtrativa</i> a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. O2. Definir <i>as ações de reunir, separar, retirar e/ou comparar quantidades</i> a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. O3. Reconhecer <i>a adição e/ou a subtração</i> .	C1. Determinou <i>a estrutura aditiva e/ou subtrativa</i> a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa? C2. Definiu <i>as ações de reunir, separar, retirar e/ou comparar quantidades</i> a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa? C3. Reconheceu <i>a adição e/ou a subtração</i> ?

<p>2ª ação Construir o núcleo conceitual e procedimental</p>	<p>O4. Selecionar os conceitos e procedimentos <i>da adição e/ou da subtração</i>, necessários para a solução do problema discente. O5. Atualizar outros conceitos e procedimentos conhecidos, que possam estar vinculados <i>com elementos da estrutura aditiva e/ou subtrativa</i>. O6. Encontrar estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos.</p>	<p>C4. Selecionou os conceitos e procedimentos <i>da adição e/ou da subtração</i>, necessários para a solução do problema discente? C5. Atualizou outros conceitos e procedimentos conhecidos, que possam estar vinculados <i>com elementos da estrutura aditiva e/ou subtrativa</i>? C6. Encontrou estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos?</p>
<p>3ª ação Solucionar o problema discente</p>	<p>O7. Selecionar corretamente pelo menos uma estratégia de solução. O8. Aplicar a(s) estratégia(s) para relacionar os procedimentos conhecidos e desconhecidos. O9. Determinar <i>o resultado das operações</i> e/ou o(s) objetivo(s) conhecidos e desconhecidos do problema.</p>	<p>C7. Selecionou corretamente pelo menos uma estratégia de solução? C8. Aplicou corretamente a(s) estratégia(s) escolhida (s) para relacionar os procedimentos conhecidos e desconhecidos? C9. Determinou <i>resultado das operações</i> e/ou o(s) objetivo(s) conhecidos e desconhecidos do problema?</p>
<p>4ª ação Analisar a solução</p>	<p>O9. Verificar se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente. O10. Verificar se existe(m) outra(s) maneira(s) de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido. O11. Verificar se a solução é coerente com os dados e condições do problema.</p>	<p>C10. Verificou se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente? C11. Verificou se existe(m) outra(s) maneira(s) de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido? C12. Verificou se a solução é coerente com os dados e as condições do problema?</p>

Fonte: Adaptado pela autora de Mendonza (2020)

A contar desse contexto, as ações e operações foram orientadas com o propósito de alcançar os objetivos definidos, de modo que possibilitasse o ensino e a aprendizagem como ações conjuntas que se tornassem um conhecimento vivo e importante, tanto para o professor quanto para os discentes, tornando mais eficaz o saber matemático e a simbologia de sua linguagem. A seguir descrever-se-á como deve estar organizado o direcionamento da atividade de estudo.

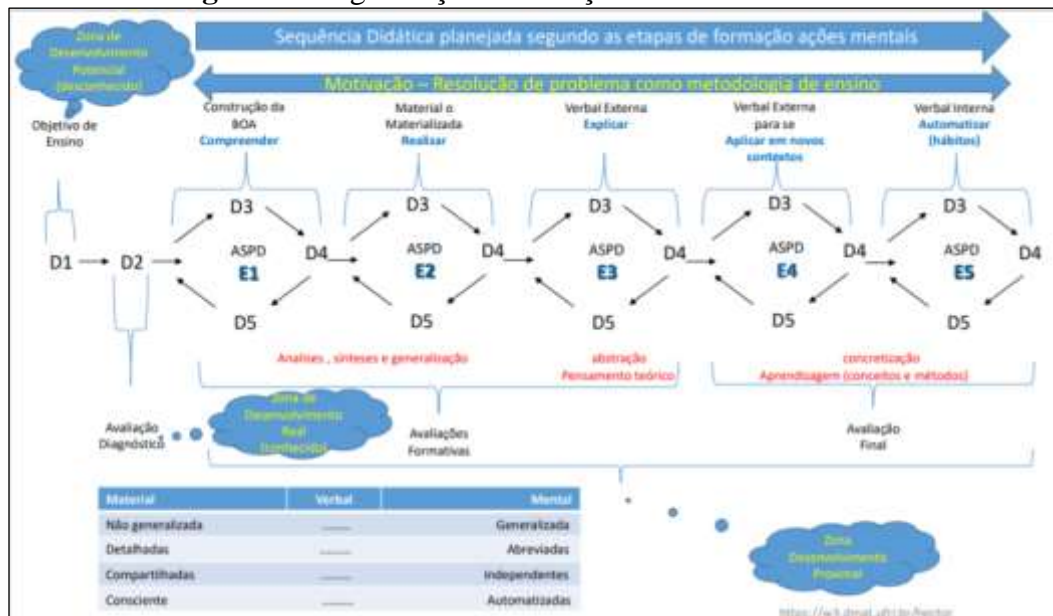
2.3 ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE DIREÇÃO DA ATIVIDADE DE ESTUDO

Os problemas surgem na vida das pessoas nas mais diversas situações, ao enfrentá-los o diferencial será as soluções encontradas por cada um, pois estas exigem o confronto de decisões e estratégias a serem tomadas. Aprender como organizá-las é de fundamental

importância para os discentes ao se depararem com problemas de abordagens matemáticas e aqueles que envolvem outros conhecimentos. O professor não é um mero reprodutor de conteúdos produzidos, ele deve assumir sua prática baseado em suas convicções e do significado de suas experiências a partir das quais ele se estrutura e se reorienta. Delgado e Mendoza (2016, p. 367) afirmam que “resolver problema é uma necessidade para a capacidade produtiva do ser humano e a escola tem uma alta responsabilidade em estimular e preparar desde cedo para essa tarefa”. Sendo assim, desenvolver a metodologia de ensino baseado na resolução de problema viabiliza nos discentes a capacidade de interação, criatividade e criticidade.

Para que o processo de atividade de estudo esteja organizado é de fundamental importância observar as diferentes etapas utilizadas para os encaminhamentos do processo de ensino e aprendizagem. É a partir do diagnóstico do nível de partida dos discentes que serão estruturadas ações planejadas metodologicamente no intuito de direcionar a ASPD para que todas as etapas sejam aplicadas no momento adequado e com resultados efetivos na aprendizagem. Observa-se na Figura 2 a organização esquemática do processo que deve tomar a Direção da Atividade, de acordo com a sequência didática sistematizada por Mendoza e Delgado (2018).

Figura 2 - Organização da Direção da Atividade



No modelo construído por Mendoza e Delgado (2018), as descrições dos elementos que compõe a Direção da Atividade de Estudo são definidas seguindo um processo de assimilação transparente e intermitente, para a realização destas:

Na Direção 1 (**D1**) define-se o objetivo da ação, é quando o professor identifica a Zona de Desenvolvimento Proximal dos discentes e traça objetivos específicos para a ação, considerando os elementos desconhecidos. O nível de partida destes é identificado na Direção 2 (**D2**), o professor aplica a avaliação diagnóstica e verifica os elementos conhecidos, é a Zona de Desenvolvimento Real.

Após a realização das direções D(1) e D(2), a cada Etapa de Formação Mental (E1, E2, E3, E4 e E5) as Direções, **D(3)** processo de assimilação, **D(4)** retroalimentação e **D(5)** correção, acontecerão de forma cíclica na busca da solução da contradição entre o conhecido e o desconhecido, apoiando-se nas avaliações formativas para atualização dos conhecimentos já internalizados. Ressalta-se ainda, que a etapa motivacional (E0) acontecerá no início do processo e perdurará por todo ele. Assim, os autores destacam que “o domínio pelo professor, de como organizar o sistema de ações e como utilizar os métodos mais adequados são essenciais para tratar de atingir os objetivos de ensino” (MENDOZA; DELGADO 2018, p. 182). Portanto, essa organização é necessária para alcançar o êxito no aprendizado.

No Capítulo III apresentado na seção seguinte serão sistematizados os procedimentos metodológicos que orientaram as ações da pesquisa e definiram os caminhos percorridos para consolidação, coleta e análise dos dados.

CAPÍTULO III: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No Capítulo III a trajetória metodológica adotada na pesquisa será apresentada com vistas a responder aos objetivos definidos a partir da análise da contribuição da Atividade de Situações Problema Discente na construção da aprendizagem dos discentes de 3º Ano do Ensino Fundamental do CAP/UFRR e a formação de habilidades com operações de adição e subtração. São ressaltados os aspectos gerais que constituem o campo de pesquisa e suas especificidades, assim como as particularidades dos participantes. Ainda neste capítulo, aponta-se as unidades de análises da pesquisa que envolveram a ASPD, os instrumentos utilizados para a coleta de dados e os quatro momentos em que foi organizada a pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO E PARTICIPANTES DA PESQUISA

O percurso para analisar e interpretar a aplicação da ASPD com operações de adição e subtração demandou uma metodologia que foi ao encontro dos pressupostos teóricos do estudo e propôs um processo de construção coletiva do conhecimento, no intuito de fortalecer e atender aos objetivos delineados. Através de uma metodologia bem definida foi traçado um direcionamento teórico e técnico aos caminhos percorridos para execução dos procedimentos. Dessa forma, considerando a importância do processo, a linha metodológica se desenvolveu através de uma pesquisa com abordagem de cunho qualitativo.

O enfoque qualitativo da pesquisa foi concebido a partir da variedade de características dadas por Sampiere (2013, p. 9), dentre outras, especifica que “a pesquisa qualitativa se baseia em uma perspectiva interpretativa focada na compreensão do significado das ações dos seres vivos, especialmente dos seres humanos e suas instituições (busca interpretar o que se está apreendendo ativamente)”. Para o autor os dados qualitativos descrevem um conjunto de práticas explicativas que buscam entender o fenômeno investigado. Dessa forma, a investigação considerou que a metodologia estivesse estruturada de maneira que a pesquisadora e o objeto de estudo mantivessem uma relação próxima, com expectativas de dar voz aos participantes.

Bogdan e Biklen (1994) definem a pesquisa qualitativa com cinco características específicas e que podem estar contempladas na investigação em maior ou menor grau: na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal; a investigação qualitativa é descritiva; os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou

produtos; os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva; o significado é de importância vital na abordagem qualitativa. Assim, ao considerar tais especificidades a pesquisa compreendeu os princípios fundamentais da investigação qualitativa. Como base nesses princípios, para que a escolha dos participantes da pesquisa fosse realizada houve a necessidade da definição de alguns critérios:

- a) uma escola de Ensino Fundamental – Anos iniciais;
- b) a aceitabilidade da gestão da escola na realização da pesquisa;
- c) a disponibilidade da professora e discentes para participarem da pesquisa;
- d) as aulas remotas acontecerem em sistema *on-line* com estrutura organizada e com participação efetiva dos discentes.

Como a demanda da pesquisa propôs tarefas com os discentes durante as aulas de Matemática, para garantir sua realização houve contato pessoal da pesquisadora para o reconhecimento da escola e averiguação da disponibilidade e aceitação da gestão escolar e da professora de Matemática do 3º ano em participar da investigação. Essa opção ocorreu tendo em vista que, para a fase do Ensino Fundamental – Anos Iniciais são imprescindíveis que as aulas de Matemática tenham a prática de propiciar aos discentes momentos de reflexão e de transformação na maneira de conceber os conhecimentos, na perspectiva da resolução de problema. O intuito foi também de manter os primeiros contatos com o espaço observável como estratégia de entrada no campo, para que os laços fossem estabelecidos e a proposta da pesquisa fosse visualizada. Assim, a disponibilidade dos participantes foi uma escolha mútua, vinculada a autorização e a relação de confiança a ser construída no decorrer da execução dos momentos da pesquisa.

Há que se considerar o fato de que o sistema educacional em Roraima, assim como os mais diversos setores no mundo, sofreu abruptamente um impacto em função da pandemia da *covid-19*, que colocou todas as pessoas em isolamento ou afastamento social desde o início do ano de 2020, impossibilitando o contato físico entre as pessoas e acarretando várias restrições, inclusive o fechamento das instituições de ensino. Providências emergenciais foram tomadas adotando-se o sistema de aulas remotas para que as atividades pedagógicas não fossem paralisadas e os discentes ficassem prejudicados em seu processo de aprendizagem.

A pesquisa foi realizada no Colégio de Aplicação (CAp/UFRR), localizado no Campus do Paricarana - Universidade Federal de Roraima, no município de Boa Vista- RR. No Plano de Qualificação do Colégio de Aplicação os dados quantitativos indicavam que este contava em média com uma clientela de mais de 458 discentes, subdivididos nos seguintes segmentos de ensino: Ensino Fundamental I, do 1.º ao 5.º ano, 126 discentes divididos em 5

salas; Ensino Fundamental II, do 6.º ao 9.º ano, 200 discentes divididos em 8 salas; Ensino Médio, 1ª a 3ª série, 132 discentes divididos em 6 salas³. Com infraestrutura física composta por: salas de aula climatizadas, biblioteca, sala de leitura, laboratório de informática, banheiros na área interna, refeitório e salas para atendimento administrativo e pedagógico.

No que se refere às questões de ensino no CAp/UFRR, após seguirem todas as recomendações exigidas pelos órgãos competentes as aulas foram reiniciadas de forma remota, através do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), cumprindo-se as determinações previstas nas orientações gerais para o ensino remoto da Instituição como forma de garantir a carga horária de ensino aos discentes, sem colocá-los em riscos a aglomerações. Com o campo de pesquisa definido, foi selecionada uma turma de vinte e cinco (25) discentes, dos quais dois (02) apresentavam transtorno do espectro do autismo, matriculados em 2020, no 3º Ano, turma 1131, com faixa etária que variava entre 08 e 09 anos, todos oriundos do 2º ano frequentado no próprio Colégio de Aplicação e moradores de bairros adjacentes e afastados.

Da turma selecionada, participaram efetivamente das atividades propostas para investigação, treze (13) discentes. A ausência dos demais, foi devido ao não envio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) como documento autorizativo de participação assinado pelos pais ou responsáveis do menor. A não autorização dos pais ou responsáveis justificou-se pelo fato de que, após encontrarem-se esclarecidos, a decisão de participação seria voluntária, sem qualquer restrição ou coerção posterior em respeito à liberdade dos participantes.

Na pesquisa houve relação direta com os participantes de acordo com o novo contexto atual de ensino, que aconteceu em plataformas virtuais através de aulas remotas com atividades mediadas pela tecnologia, mas orientadas pelos princípios da educação presencial. O ano letivo de 2020 no CAp foi organizado em quatro fases: a primeira, que considerou os dias letivos anteriores ao período de pandemia e as demais foram distribuídas nos meses em que aconteceram a suspensão das aulas presenciais, sendo realizadas de julho a dezembro de 2020 e em janeiro e fevereiro de 2021, onde encerrou-se o ano letivo.

O cronograma de execução para o ensino remoto no Colégio de Aplicação nas três etapas previstas atendeu a blocos de disciplinas específicas a cada semana. No período predeterminado para cada disciplina, de acordo com o calendário definido, foram disponibilizadas atividades no ambiente virtual (SIGAA), sendo assim dispostas: data de

³ Plano de Qualificação do Colégio de Aplicação (PQU), anexo II, vigência 2016.1-2019.2, atualizado com informações da Coordenação de Estágio – CAp/UFRR, 2020.2.

postagem, pelo professor, das aulas e atividades; dias de interação virtual entre professor e discentes; e data de retorno no espaço de tempo disponibilizado para a postagem, pelos discentes, das atividades propostas respondidas.

Os momentos definidos na pesquisa foram organizados de modo a atender as especificidades e as definições do cronograma de atividades remotas do CAp. A preocupação, com as circunstâncias, é característica do pesquisador qualitativo, pois este deve compreender que o comportamento humano sofre as influências positivas ou negativas destas. O foco não foi apenas analisar a contribuição da ASPD para formação de habilidade na resolução de problema, mas buscar compreender os seus significados e como tais habilidades se manifestaram nos discentes participantes da pesquisa. Assim, ao conviver com a realidade dos participantes houve a precaução de estudá-la e compreendê-la para que os resultados fossem apontados. Nas próximas seções serão apresentadas as particularidades das unidades de análises da pesquisa.

3.2 UNIDADES DE ANÁLISES DA PESQUISA

As unidades de análises foram procedimentadas na perspectiva qualitativa e quantitativa. A análise quantitativa da pesquisa foi baseada nas considerações de Gatti (2004, p. 13) que afirma que “há problemas educacionais que para sua contextualização e compreensão necessitam ser qualificados através de dados quantitativos”, o importante, portanto, é que, de acordo com os objetivos, seja possível saber por que se quer quantificar estabelecendo-se o ponto chave da investigação. Assim, a obtenção dos dados considerou os aspectos qualitativos e quantitativos de forma unificada, de modo que se constituíram em estratégias que se completaram. Gatti (2004), ao tratar sobre essa questão, ratifica que

[...] os métodos de análise de dados que se traduzem por números podem ser muito úteis na compreensão de diversos problemas educacionais. Mais ainda, a combinação deste tipo de dados com dados oriundos de metodologias qualitativas, podem vir a enriquecer a compreensão de evento, fatos, processos. As duas abordagens demandam, no entanto, o esforço da reflexão do pesquisador para dar sentido ao material levantado e analisado (GATTI, 2004, p. 13).

Na pesquisa, a análise qualitativa e quantitativa foi realizada a partir das operações de controle da ASPD, conforme critérios predeterminados levando-se em consideração as quatro ações envolvidas, estas foram planejadas no EBOCA da ASPD com operações de adição e subtração e organizadas na sequência didática que permearam todo processo de ensino e aprendizagem durante a execução da pesquisa. A produção de dados considerou a verificação

do desempenho dos discentes a partir dos resultados obtidos no diagnóstico inicial, nas avaliações formativa e final, considerando todas as informações registradas nas Guias de observação das categorias da ASPD e de formação das ações mentais que envolveram as características primárias e secundárias das ações.

3.2.1 Análise da Atividade de Situações Problema Discente com operações de adição e subtração

A análise da ASPD com operações de adição e subtração teve como mote a resolução de problema por meio de tarefas que envolveram tais operações e necessitou de definições que determinassem o acompanhamento do desenvolvimento das ações a partir da quantificação dos elementos que compunham as operações a serem realizadas em cada etapa formativa. A contar desse contexto os aspectos quantitativos da pesquisa foram preestabelecidos a partir dos resultados consolidados, considerando a equivalência dos níveis alcançados a depender dos indicadores determinados para cada operação. Os critérios foram estipulados conforme exposto no Quadro 5.

Quadro 5 - Análise quantitativa da ASPD com operações de adição e subtração

Ações	Modelo de Controle	Indicador essencial	Nível
	Operações de controle		
1ª ação Formular o problema discente	C1. Determinou <i>a estrutura aditiva e/ou subtrativa</i> a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa? C2. Definiu <i>as ações de reunir, separar, retirar e/ou comparar quantidades</i> a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa? C3. Reconheceu os conceitos da adição e/ou da subtração?	C3	1 a 5
2ª ação Construir o núcleo conceitual e procedimental	C4. Selecionou os conceitos e procedimentos <i>da adição e/ou da subtração</i> , necessários para a solução do problema discente? C5. Atualizou outros conceitos e procedimentos	C6	1 a 5

	conhecidos, que possam estar vinculados <i>com elementos da estrutura aditiva e/ou subtrativa?</i> C6. Encontrou estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos?		
3ª ação Solucionar o problema discente	C7. Selecionou corretamente pelo menos uma estratégia de solução? C8. Aplicou corretamente a(s) estratégia(s) escolhida(s) para relacionar os procedimentos conhecidos e desconhecidos? C9. Determinou <i>resultado das operações</i> e/ou o(s) objetivo(s) conhecidos e desconhecidos do problema?	C8	1 a 5
4ª ação Analisar a solução	C10. Verificou se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente? C11. Verificou se existe(m) outra(s) maneira(s) de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido? C12. Verificou se a solução é coerente com os dados e as condições do problema?	C12	1 a 5

Fonte: adaptado pela autora, a partir da leitura de Mendoza e Delgado (2018, 2020)

Partindo-se do fato de que as operações de controle são o acompanhamento do professor em relação ao desempenho dos discentes quanto às operações das ações, a referência para quantificação foi sempre o indicador essencial de cada operação de acordo com o nível atingido pelos discentes:

- se todos os indicadores estão incorretos, será considerado nível 1;
- se o indicador essencial está incorreto ou parcialmente incorreto e/ ou existe pelo menos outro indicador parcialmente correto, será assinalado nível 2;
- se o discente tem somente correto o indicador essencial, nível 3;
- se o indicador essencial está correto, mas existe pelo menos outro indicador parcialmente correto, estará no nível 4;
- e se todos os indicadores estão corretos, indicará o nível 5.

Os dados foram categorizados e verificados suas frequências, ou seja, colocados em categorizações e aferido sua frequência nas classificações para que os agrupamentos fossem identificados de acordo com as características determinadas pelos níveis alcançados, discriminando-se um do outro. Por outro lado, para compreender o processo de assimilação dos discentes, para a análise das categorias qualitativas, utilizou-se como complemento as informações registradas, durante a coleta e análises dos resultados, no diagnóstico inicial, nas avaliações formativa e final e nas Guias de observação, apresentadas abaixo, Quadro 6, com a discriminação das categorias e subcategorias vinculadas ao desenvolvimento das ações da ASPD numa perspectiva de análise descritiva e interpretativa.

Quadro 6 – Guia qualitativa de observação das categorias da Atividade de Situações Problema com Operações de Adição e Subtração

Guia qualitativa de observação das categorias da Atividade de Situações Problema			
Objeto da Ação:			
Objetivo da Atividade de Estudo:			
Outras características a destacar:			
Categorias	Subcategoria	Descritiva	Interpretativa
1ª ação Formular o problema discente	C1. Determinou a estrutura aditiva e/ou subtrativa a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa? C2. Definiu as ações de reunir, separar, retirar e/ou comparar quantidades a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa? C3. Reconheceu os conceitos da adição e/ou da subtração?		
2ª ação Construir o núcleo conceitual e procedimental	C4. Selecionou os conceitos e procedimentos da adição e/ou da subtração, necessários para a solução do problema discente? C5. Atualizou outros conceitos e procedimentos conhecidos, que possam estar vinculados com elementos da estrutura aditiva e/ou subtrativa? C6. Encontrou estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos?		
3ª ação Solucionar o problema discente	C7. Selecionou corretamente pelo menos uma estratégia de solução? C8. Aplicou corretamente a(s) estratégia(s) escolhida (s) para relacionar os procedimentos conhecidos e desconhecidos? C9. Determinou resultado das operações e/ou o(s) objetivo(s) conhecidos e desconhecidos do problema?		

4ª ação Analisar a solução	C10. Verificou se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente? C11. Verificou se existe(m) outra(s) maneira(s) de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido? C12. Verificou se a solução é coerente com os dados e as condições do problema?		
----------------------------------	---	--	--

Fonte: adaptado de Nascimento (2019)

3.2.2 Análise da Formação por Etapas das Ações Mentais

Os critérios para análise da Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin seguiram o que preconiza Talízina (1988) quando define que as ações primárias são independentes e tem como propriedades principais: a forma, o caráter generalizado, o caráter assimilado e o caráter explanado. À medida em que se fez a análise do diagnóstico inicial e das avaliações formativa e final foram observados o caráter qualitativo das ações primárias e utilizou-se em cada etapa os termos e conceitos de acordo com as características apresentadas no Quadro 7. Tais características exprimem o desenvolvimento da etapa mental, de acordo com a categoria elencada, associadas às respostas dadas pelos discentes nas tarefas propostas durante a investigação.

Quadro 7 - Características primárias das ações

Categorias	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	4ª Etapa	5ª Etapa
Forma	Material	Material	Verbal Externa	Interna	Interna
Generalização	Não generalizado	Pouco generalizado	Generalizado	Generalizado	Generalizado
Explanação	Detalhado	Detalhado	Detalhado	Pouco detalhado	Reduzida
Independência	Compartilhada	Compartilhada	Semi- independente	Semi- independente	Independente
Assimilação	Pouco Consciente	Pouco Consciente	Consciente	Consciente	Automatizado

Fonte: adaptado de Souza (2020)

Fundamentada nos estudos de Delgado e Mendoza (2016) e reafirmadas por Souza (2020) as características primárias das ações, a partir de suas categorias, foram atribuídas aos

discentes de acordo com o seu desenvolvimento na realização das ações e operações em suas respectivas tarefas. A cada Etapa alcançada, ou não, converteu-se nos conceitos:

- Material – se o discente utilizou algum recurso material ou materializado para executar as operações;
- Verbal externa – se o discente externalizou de forma oral ou escrita a resolução das operações;
- Interna – se o discente conseguiu internalizar o produto da operação realizada;
- Não generalizado – se o discente não identificou as ações essenciais do objeto de estudo;
- Pouco generalizado – se o discente estava no início da generalização ou só realizava a ação se utilizasse contextos conhecidos;
- Generalizado – se o discente identificou as ações essenciais do objeto de estudo;
- Detalhado – se o discente verbalizou ou registrou todas as operações executadas;
- Pouco detalhado – se o discente abreviou algumas operações realizando-as mentalmente;
- Reduzida – se o discente não verbalizou e não registrou as operações elaboradas mentalmente, apresentando somente o resultado;
- Compartilhada – se o discente necessitou da ajuda de um adulto ou de outros colegas mais experientes para compreender e/ou executar as operações;
- Semi-independente – se o discente necessitou eventualmente de ajuda para compreender e/ou executar as operações;
- Independente – se o discente não necessitou de ajuda para realizar as operações;
- Pouco consciente – se o discente não conseguiu explicar a execução das operações e não foi autônomo para perceber e corrigir os erros;
- Consciente – se o discente conseguiu explicar a execução das operações e foi autônomo para perceber os erros;
- Automatizado – se o discente conseguiu explicar a execução das operações e foi autônomo para perceber e corrigir os erros.

Observou-se também o caráter qualitativo das ações secundárias que, segundo Talízina (1988) dependem do desenvolvimento das ações primárias, pois os discentes devem ser levados a consolidar as ações de nível primário e, em consequência, as ações de nível secundário. Como explicado na seção 1.4.4.2, as ações secundárias são assim definidas: o caráter razoável, o caráter consciente, o caráter abstrato e a solidez da ação. A estas ações

foram atribuídos os conceitos específicos e a frequência com que incidiram no desenvolvimento dos discentes, de modo que tivessem uma relação de constância nas respostas dadas. No quadro 8 mostra-se os termos e escalas utilizados, referente a cada característica secundária analisada.

Quadro 8 - Características secundárias das ações

Categoria	Caraterística	Escala		
		Pouco	Moderado	Totalmente
Razoável	Relação do conteúdo dado com as condições essenciais da BOA			
Consciente	Cumprimento eficaz da etapa verbal			
Abstrato	Alto grau de generalização			
Solidez	Cumprimento eficaz das ações das etapas material até mental			

Fonte: adaptado de Nascimento (2019)

De acordo com cada categoria a escala atribuída correspondeu: pouco - se o discente não conseguiu assimilar as questões essenciais para solucionar o problema; moderado – quando o discente compreendeu o problema e seu objetivo, porém não conseguiu executar outras ações solicitadas de forma completa; totalmente – se o discente resolveu todas as questões solicitadas. A consolidação dos dados coletados relacionados com as ações primárias e secundárias foram registradas na Guia de observação das categorias da formação das ações mentais, de acordo com o Quadro 9.

Quadro 9 - Guia de observação das categorias da formação das ações mentais

Guia qualitativa de observação das categorias da formação das ações mentais			
Objeto da Atividade:			
Objetivo da Atividade de Estudo:			
Outras caraterísticas a destacar:			
Categorias	Descritiva	Interpretativa	
		Ação Primária	Ação Secundária
Forma - Apropriação da ação pelo estudante.			
Generalizado - Separação pelo			

estudante das propriedades essenciais e não essenciais da Atividade de Estudo.			
Explicado - Capacidade dos estudantes de explicar as ações.			
Assimilado - Nível alcançado pelos estudantes na realização correta das ações e associação com o objetivo da atividade.			
Independente - Realização das ações pelos estudantes e vínculo com o professor.			
Observações:			

Fonte: Adaptado de Nascimento (2019)

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A produção de dados para a pesquisa alicerçou-se a partir dos procedimentos de coleta, que utilizou: as provas de lápis e papel, com a aplicação do diagnóstico inicial e das avaliações formativa e final e as guias de observação, com o registro das observações na interação em ambiente virtual e análise da realização das ações pelos discentes. Os instrumentos foram aplicados em concordância com as operações definidas no EBOCA da ASPD e com o planejamento da sequência didática. Dessa maneira, a coleta para obtenção de dados trouxe subsídios que foram adicionados ao valor da pesquisa para o campo investigado, no que se refere aos objetivos determinados evidenciando-se as conquistas alcançadas, suas limitações, considerações e reconsiderações.

3.3.1 Diagnóstico inicial


Para diagnosticar o nível de partida dos discentes quanto a construção de conceitos e habilidades na resolução de problemas com operações de adição e subtração, foram verificadas as respostas registradas no diagnóstico inicial aplicado aos discentes participantes. O instrumento utilizado foi composto por cinco tarefas, que tiveram o objetivo de perceber o desenvolvimento dos conceitos aditivos e subtrativos no que se refere a: reunir, separar, retirar e/ ou comparar quantidades. Assim, realizar o diagnóstico inicial foi o fio condutor para todas as tarefas que vieram em seguida, pois este indicou o conhecimento dos discentes em sua

zona de desenvolvimento proximal e permitiu a formulação de novos desafios que os levassem a obtenção das etapas posteriores.

Para tanto, o instrumento composto por cinco tarefas, que envolveu situações problema com conhecimentos conceituais e as habilidades com as operações de adição e subtração, abrangeu as quatro ações da ASPD: 1ª ação: formular o problema discente; 2ª ação: construir o núcleo conceitual e procedimental; 3ª ação: solucionar o problema discente e 4ª ação: analisar a solução. Assim, durante o período de postagem das atividades remotas no SIGAA foi disponibilizado o diagnóstico inicial que teve o intuito de identificar o nível de partida dos discentes em relação às habilidades na resolução de problema com operações de adição e subtração.

As tarefas foram constituídas de ações e operações em que os discentes foram desafiados a percorrer vários caminhos para atingir os resultados, sempre com a intenção de procurar estimular a capacidade de investigar e determinar estratégias para a sua resolução. A Tarefa 1, Figura 3, apresentou a partir de sua estrutura aditiva o conceito de reunir com resultado desconhecido. Apontou a importância de que os discentes percebessem a mudança na quantidade inicial para que se encontrasse a solução, com isso foi analisado como eles relacionavam a ação de reunir ou acrescentar quantidades às partes para determinar o todo.

Figura 3 - Tarefa 1



Tarefa 01. No estacionamento do Colégio de Aplicação havia 35 carros. Chegaram mais 9. Quantos carros ficaram no estacionamento?

a) No problema acima você já sabe que havia 35 carros e que chegaram mais 9. Escreva o que o problema pede para você descobrir:

b) Escreva como você faria para encontrar o resultado:

c) De que outra forma você pode encontrar o mesmo o resultado?

Fonte: da autora (2021)

Para que o conceito de transformar quantidades, fosse diagnosticado indicou-se na Tarefa 2 uma situação em que se tinha como desconhecido o valor inicial, para tanto foi necessário que os discentes, conforme suas habilidades, elaborassem estratégias para chegar ao resultado. Nas situações problema em que esse conceito deve ser construído, os discentes

devem perceber que o valor inicial é o todo, ou seja, a maior quantidade. Geralmente essa é uma situação que envolve operações mais complexas no pensamento, pois a palavra “deu” pode suggestioná-los ao erro, levando-os a utilizar um pouco mais de tempo para chegar na elaboração da resposta, observa-se a questão na Figura 4.

Figura 4 - Tarefa 2



http://4.bp.blogspot.com

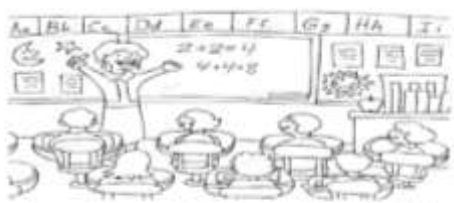
Tarefa 02. Fábio deu 22 figurinhas para João e ainda ficou com 15. Quantas figurinhas Fábio tinha anteriormente?

a) Escreva como você faria para encontrar o resultado. Se caso precisar você também pode utilizar desenhos:

Fonte: da autora (2021)

Na Tarefa 3, o conceito de retirar incorporado na estrutura subtrativa foi trabalhado a partir da perspectiva de que não se conhece o resultado. Em problemas desse tipo espera-se que não haja dificuldades para identificar a subtração, pois a ideia é retirar uma parte do todo para que a resposta seja encontrada. É necessário que os discentes percebam que essa situação pode ser resolvida ao retirar a quantidade parcial do total, a Figura 5 mostra a tarefa proposta.

Figura 5 - Tarefa 3



Tarefa 03. O 3º Ano tem 25 alunos. 12 alunos não acessaram o SIGAA. Qual é o total de alunos que acessaram o SIGAA?

Agora responda:

a) Quantos alunos tem no 3º Ano? _____

b) Quantos alunos não acessaram o SIGAA? _____

c) O que você deve fazer para encontrar o resultado? Escreva explicando:

Fonte: da autora (2021)


O conceito de comparação entre quantidades foi proposto na Tarefa 4 com o intuito de que os discentes definissem estratégias para encontrar a diferença desconhecida. Nesse caso, essa situação demanda um grau maior de dificuldade, devido a operação que o conduz à solução não está explícita no texto e os discentes podem ser levados ao equívoco na resolução devido a palavra “mais” sugerir a soma. A figura 6 revela a situação problema indicada.

Figura 6 - Tarefa 4



http://4.bp.blogspot

Tarefa 04. Roberta fez 32 pontos no jogo de basquete. Paula fez 24 pontos. Quantos pontos Roberta fez a mais que Paula?



Pontuação de Roberta



Pontuação de Paula




Quanto pontos Roberta fez a mais que Paula?

a) O que você deve fazer para encontrar o resultado?

Fonte: da autora (2021)

Na Tarefa 5, pretendeu-se ampliar o nível de dificuldade para que os discentes, em uma mesma situação, relacionassem os conceitos de reunir e retirar para encontrar os resultados desconhecidos. O desafio foi operar com questões aditivas e subtrativas em uma mesma situação problema, que poderá até ser complicado à primeira vista, mas que é possível que estes compreendam e diferenciem os conceitos envolvidos e assim possam solucionar a questão. A Figura 7 evidencia a situação problema apresentada.

Figura 7 - Tarefa 5



Tarefa 05. Numa estante da biblioteca do Colégio de Aplicação havia 120 livros. Colocaram mais 48 e depois retiraram 23. Quantos livros ficaram?

a) Escreva como você faria para encontrar a resposta para esse problema:

Fonte: da autora (2021)

As tarefas propostas no diagnóstico inicial propuseram uma das mais importantes atividades estabelecidas entre o diálogo do ensino e da aprendizagem, de forma que fosse possível construir uma visão detalhada de cada discente e a partir de então traçar ações reais de acordo com as principais necessidades da turma, isto é, encontrar situações semelhantes e/ou adversas para que se percebesse os conceitos que os discentes já sabiam e direcionar o planejamento das atividades para a construção dos conceitos que eles ainda não sabiam.

3.3.2 Guias de Observação

As Guias qualitativas de observação (Quadros 6 e 9) foram os instrumentos de registro das análises e percepções realizadas no decorrer das interações com os discentes em ambiente virtual. Essas ferramentas serviram para descrever e interpretar a concretização das ações e operações da ASPD a partir da teoria estudada, numa tentativa de aproximação da relação entre os dados e as interpretações dos discentes.

3.3.3 Avaliação Formativa

Para ampliar o desenvolvimento de habilidades na resolução de problemas, após a realização da BOA, a partir da execução do planejamento, controle e retroalimentação do processo de ensino e aprendizagem, foi aplicado aos participantes, a avaliação formativa. Esse instrumento, composto por duas tarefas, teve a finalidade de aprofundar os questionamentos referentes as situações problemas aditivas e subtrativas, e pretendeu ainda, propiciar aos discentes a possibilidade de explicitar seus conhecimentos sobre os conceitos de reunir, separar, retirar e/ou comparar quantidades, a partir de um novo olhar de modo que registrassem com maiores detalhes suas respostas.

Como uma possibilidade metodológica, nesse momento da pesquisa, a avaliação formativa foi um instrumento de coleta de dados que envolveu duas tarefas com as operações de adição e subtração e que contemplaram as quatro ações da ASPD. As tarefas foram desenvolvidas durante o horário determinado para a interação virtual com os discentes, que foram divididos aleatoriamente em dois grupos. A estratégia para a aplicação da avaliação formativa foi definida em comum acordo com a professora titular da turma e ocorreu de forma *on line* respeitando-se o tempo de resposta de cada discente que compunha o grupo de estudo, a coleta foi registrada através de áudios que foram transcritos como dados para a análise dos resultados. A Figura 4 mostra as questões dispostas na avaliação formativa.

Figura 8 - Avaliação formativa

TAREFA 1

André tinha alguns brinquedos em sua coleção. Deu 19 para Ana Vitória e ficou com 31.

1. Quantos brinquedos André deu para Ana Vitória?

2. Quantos brinquedos Ana Vitória tinha antes de receber os 19 que André deu?

3. Quantos brinquedos André tinha?

TAREFA 2

Carlos: Eu tenho 15 anos!

Antônio: Eu tenho 49 anos!

1. Quem tem mais idade?

2. Quantos anos um possui a mais que o outro?

3. Se juntarmos a idade de Carlos e Antônio teremos a idade da avó de Carlos. Quantos anos ela tem?

Fonte: da autora (2021)

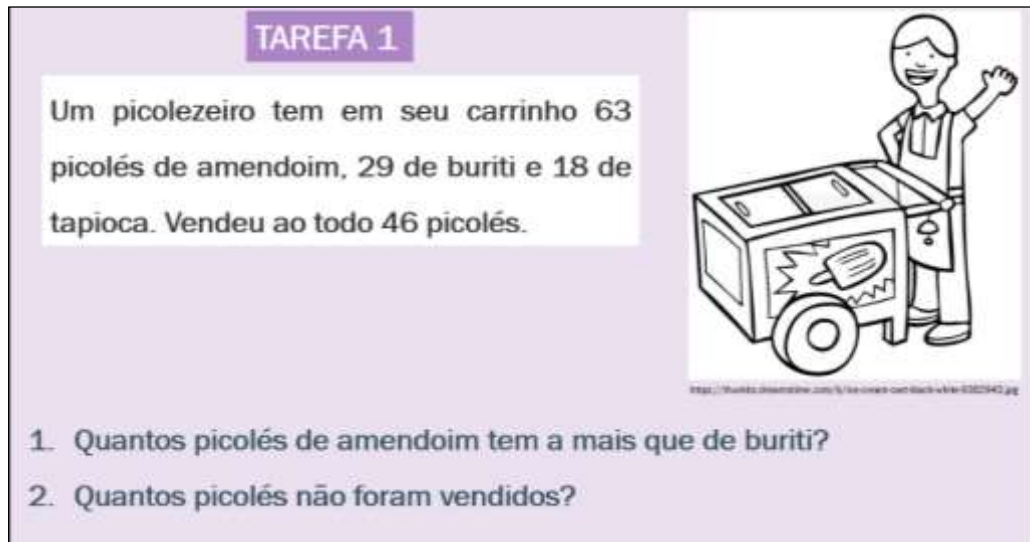
A avaliação formativa objetivou verificar se os discentes conseguiram compreender a construção dos conceitos propostos anteriormente. De maneira que fosse possível perceber se estes desenvolveram gradativa e hierarquicamente cada fase da aprendizagem, e ainda, apontar quais as necessidades de avançar para as subsequentes, permitindo-se redirecionar o trabalho de modo que a maioria dos discentes realizassem efetivamente todos os objetivos propostos.

3.3.4 Avaliação Final

A tarefa proposta para a avaliação final considerou as quatro ações da ASPD e objetivou encaminhar os discentes a demonstrar as habilidades desenvolvidas para chegar à solução das situações problema. Propôs-se avaliar, de maneira geral, os conceitos construídos pelos discentes em relação as operações de adição e subtração de modo que ratificassem os conhecimentos e habilidades adquiridas. A previsão de escolher somente uma tarefa específica para avaliação final se deu devido a necessidade de oportunizar maior tempo para o discente refletir sobre a questão e apresentar a solução de forma mais consistente, com vistas a garantir a eficiência e a eficácia, uma vez que esta tarefa representava um conjunto de ações relacionadas aos conceitos construídos durante todo o processo.

A avaliação final foi realizada no momento de interação virtual previsto para a turma, com a divisão dos discentes em dois grupos de estudos e dando-se a oportunidade do tempo de resposta de acordo com a necessidade de cada grupo, sendo que os registros da coleta foram realizados através de áudios que posteriormente foram transcritos para embasamento e apontamento dos resultados obtidos. A Figura 5 assinala a tarefa apresentada.

Figura 9 - Avaliação final



TAREFA 1

Um picolezeiro tem em seu carrinho 63 picolés de amendoim, 29 de buriti e 18 de tapioca. Vendeu ao todo 46 picolés.

1. Quantos picolés de amendoim tem a mais que de buriti?
2. Quantos picolés não foram vendidos?

<http://www.observatorio.com.br/atividade-com-educacao-1022942.jpg>

Fonte: da autora (2021)

A avaliação final como instrumento de coleta de dados foi realizada após os resultados e período de análises da avaliação formativa e teve o propósito de colher dados conclusivos quanto a apropriação do conhecimento dos discentes em relação às atividades executadas. Esse instrumento auxiliou a compreensão em relação aos dados indicados como respostas dos discentes, contribuiu no entendimento dos momentos de dificuldades, e ainda, complementou os dados para análise e discussão dos resultados. Na seção a seguir serão apresentados os momentos da pesquisa, sistematizados conforme as definições indicadas no planejamento das ações.

3.4 MOMENTOS DA PESQUISA

A trajetória metodológica adotada na pesquisa organizou-se em quatro momentos que foram marcados pelo diagnóstico inicial dos discentes, pelo planejamento das ações, pela execução, controle, retroalimentação e avaliação do processo de ensino e aprendizagem e por fim, pelas análises dos resultados alcançados e validade da pesquisa. As orientações foram

encaminhadas de modo que favorecessem o crescimento evolutivo das ações, objetivando a percepção do ponto de partida no desenvolvimento da aprendizagem dos discentes e das informações coletadas quanto a realização das ações e operações da ASPD, a fim de favorecer a compreensão, acompanhamento e análise dos dados. Para tanto a sistematização dos momentos da pesquisa ocorreu de maneira que permitiu a descrição, explicação e a compreensão da proposta do estudo, conforme ilustrado no Quadro 10.

Quadro 10 - Organização dos momentos da Pesquisa

MOMENTOS DA PESQUISA		AÇÃO PEDAGÓGICA
1º	Diagnóstico inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos de ensino; • avaliação diagnóstica.
2º	Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento da sequência didática; • estruturação do EBOCA da ASPD; • elaboração dos instrumentos de coleta.
3º	Execução, controle, retroalimentação e avaliação do processo de ensino	<ul style="list-style-type: none"> • Execução da sequência didática; • correção, retroalimentação, coleta dos dados e avaliação, conforme ações definidas na sequência didática.
4º	Resultados, análises e validade da pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico, avaliações formativa e final; • análise da formação por etapas das ações mentais. • validade da Pesquisa.

Fonte: da autora (2021)

A organização dos momentos da pesquisa facilitou a visibilidade do desenvolvimento das ações, abrangendo o foco, os interesses e os questionamentos determinados a fim de propiciar a compreensão das razões pelas quais foram definidos e nortear tudo o que foi planejado e colocado em prática nos procedimentos adotados.

3.4.1 Primeiro momento: Diagnóstico inicial

Nesse primeiro momento, a aplicação de tarefas com situações problema teve o propósito de diagnosticar o nível de partida dos discentes em relação às habilidades na resolução de problema com operações de adição e subtração, buscando contemplar as primeiras observações como alicerce e suporte da pesquisa para a realização dos demais momentos previstos no planejamento. Com a aplicação do diagnóstico inicial tentou-se perceber o nível de formação da zona de desenvolvimento proximal dos discentes e suas

necessidades para a construção de conceitos e evolução de habilidades. Assim, o diagnóstico inicial considerou a situação problema como elemento impulsionador para aprendizagem.

A aplicação do diagnóstico inicial ocorreu, respeitando-se o cronograma de atividades remotas da professora titular com a turma, de acordo com a proposta de ensino do CAp/UFRR. Para garantir a idoneidade nas respostas apresentadas, foi solicitado aos pais e responsáveis, que os discentes respondessem ao diagnóstico inicial de forma autônoma, sem a intervenção de um adulto, para que os resultados indicassem a aprendizagem e as possíveis dúvidas na compreensão das tarefas, tal colaboração foi atendida de maneira satisfatória, exceto em algumas situações observadas em que o discente ainda necessitava da ajuda de um adulto para consolidar conhecimentos na sua zona de desenvolvimento proximal.

3.4.2 Segundo momento: Planejamento

Com base na análise dos resultados do diagnóstico inicial realizou-se o planejamento da sequência didática, a estruturação do EBOCA da ASPD e a elaboração dos instrumentos de coleta de dados. Todas as observações e contribuições com os questionamentos e encaminhamentos das tarefas, tiveram o registro por escrito com transcrição da gravação de áudios, para serem utilizados no processo de análise dos dados. Assim, pretendeu-se favorecer aos discentes a motivação, a comunicação e a socialização dos saberes apresentados nos resultados, levando-os a explicitar os conceitos internalizados, suas possibilidades e dificuldades em relação aos conhecimentos impressos nas respostas dadas. Portanto, foram apresentadas tarefas orientadas que tiveram o intuito de levar os discentes a formação de habilidades, de acordo com as operações de controle de cada ação do EBOCA da ASPD.

As ações planejadas para esse momento seguiram o cronograma de atividades remotas do CAp, o qual considerou duas horas de interação na sala virtual com a turma, inclusive com a presença da professora titular. Os discentes foram distribuídos em dois grupos de forma aleatória para que durante a interação houvesse a possibilidade de absorverem as orientações, de apontarem suas dúvidas, dificuldades, contribuições e, a partir do coletivo, serem atendidos em questões individualizadas. Nesse momento a sistematização do planejamento, em consonância com o cronograma organizado pelo CAp, foi de fundamental importância para que não ocorressem conflitos na realização das ações. No Quadro 11, apresenta-se o cronograma de atividades remotas organizado pela Instituição.

Quadro 11 - Cronograma de atividades remotas por disciplina/ CAp-UFRR

Cronograma de atividades remotas								
Disciplina de Matemática – 3º ano/CAp/UFRR								
	AGO/20	SET/20	OUT/20		NOV/20	DEZ/20	JAN/21	FEV/21
Dia de postagem no SIGAA	31.08	14.09	05.10	19.10	09.11	14.12	18.01	08.02
Data de interação	04.09	17.09	08.10	22.10	12.11	17.12	21.01	11.02
Data limite para o recebimento do retorno dos alunos	04.09	19.09	19.10	24.10	13.11	19.12	23.01	13.02

Fonte: adaptado do cronograma de atividades remotas – Ensino Fundamental/ Anos iniciais/CAp-UFRR (2021)

De acordo com o cronograma os momentos da pesquisa foram desenvolvidos nas datas de interação com a turma em horários predeterminados. Em algumas situações reuniu-se todos os discentes, porém as tarefas foram realizadas em pequenos grupos de estudos para melhor observar a evolução da construção do conhecimento e salientar características específicas.

3.4.3 Terceiro momento: Execução, controle, retroalimentação e avaliação do processo de ensino e aprendizagem

Nesse momento da pesquisa, de acordo com o diagnóstico inicial e as ações determinadas no planejamento, foi realizado a análise dos resultados e aplicado as avaliações formativa e final, como forma de avaliar a metodologia de ensino empregada e como medida de ajustes e redefinições para novas ações, na intenção da retroalimentação do processo. Assim, a ação pedagógica tornou-se uma indissociável e dinâmica união entre o planejamento, a execução, o controle e a avaliação que deu um *feedback* do processo na íntegra.

A execução, controle, retroalimentação, coleta dos dados e avaliação do processo, de acordo com o planejamento, para esse momento, foi centrada na resolução de problema referentes a operações com adição e subtração, direcionadas pelo EBOCA da ASPD que constituiu as avaliações formativa e final com foco na Formação das ações mentais. O movimento das ações nesse momento da pesquisa também se adequou ao sistema de atividades remotas do CAp/UFRR, sendo realizadas em sua totalidade no modo virtual

respeitando-se o tempo disponibilizado e o contexto diferenciado do estudo remoto vivenciado durante o período de aplicação da pesquisa.

3.4.4 Quarto momento: Resultados, análises e validade da pesquisa

Nesse momento da pesquisa foi realizado a análise dos resultados alcançados na aprendizagem dos discentes como uma forma de avaliar a metodologia de ensino utilizada. Visto que a avaliação é uma ação permanente do trabalho docente, esta teve a finalidade de observar se os discentes exprimiram, através de suas respostas nas tarefas propostas e na interação em ambiente virtual, suas concepções a respeito dos conceitos de reunir, separar, retirar e/ ou comparar quantidades, para que assim, identificassem as contribuições da Atividade de Situações Problema Discente com enfoque problematizador para o desenvolvimento de habilidades na resolução de problema com operações de adição e subtração. Dessa forma, diante das análises realizadas, a apresentação dos resultados e a validade da pesquisa foram ações pautadas numa perspectiva transformadora, sendo uma base para dar sustentação, e por consequência, veracidade à ação.

CAPÍTULO IV: ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados das ações desenvolvidas nos momentos da pesquisa, de acordo com o planejamento, sua execução e controle, através do diagnóstico inicial e das avaliações formativa e final. Os resultados serão tratados na ordem cronológica em que foram aplicados os instrumentos, com as devidas ponderações aos detalhes e relacionados, através de uma análise quanti-quali, aos fundamentos teóricos da pesquisa com evidência aos aspectos qualitativos. Para tanto, a análise dos dados coletados tiveram como foco principal determinar em que etapa mental os discentes chegaram após a aplicação da sequência didática.

4.1 DIAGNÓSTICO INICIAL

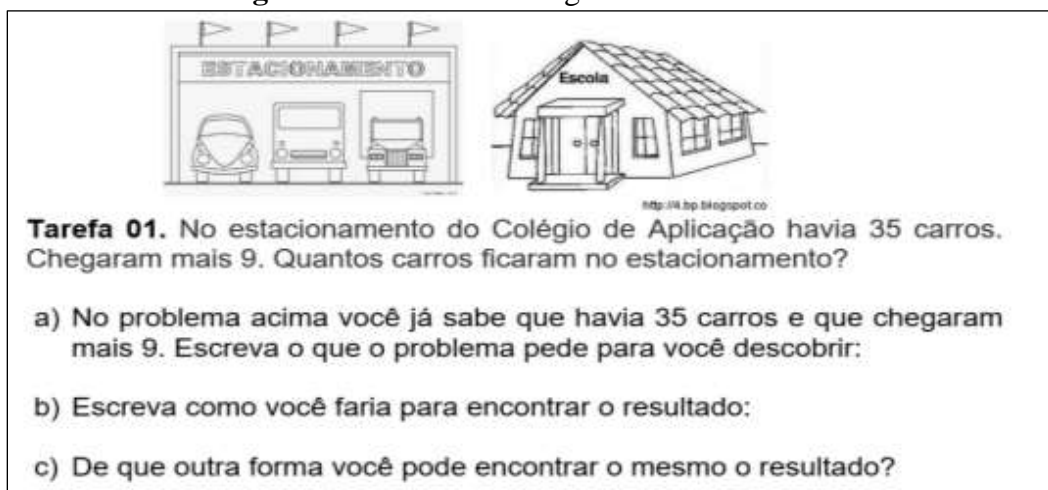
O diagnóstico inicial tencionou possibilitar conhecer informações dentro de um contexto de aprendizagem, relação com os conteúdos matemáticos e novos saberes a partir de uma construção paralela de ações e operações. Em sua função pedagógica o instrumento buscou subsídios para conhecer as especificidades dos discentes de modo que houvesse possibilidades de interação, como uma forma de contribuição para direcionar o planejamento no processo de ensino e aprendizagem. Os dados solicitados no diagnóstico consistiram na percepção da formação dos conceitos aditivos e subtrativos no que se refere a: reunir, separar, retirar e/ ou comparar quantidades. Dessa maneira, pretendeu-se realizar uma análise descritiva da aprendizagem dos discentes e perceber as características coletivas e individuais da turma.

Composto por cinco tarefas o diagnóstico inicial envolveu as quatro ações da ASPD, sendo elas: 1ª ação – Formular o problema discente, 2ª ação – Construir o núcleo conceitual ou procedimental, 3ª – Solucionar o problema discente, e 4ª ação – Analisar a solução, objetivou diagnosticar o nível de partida dos discentes em relação as habilidades na resolução de problema com operações de adição e subtração e, ao mesmo tempo, ajustar o planejamento das aulas de acordo com as necessidades de aprendizagem. As questões propostas nas situações problema tiveram relação com o contexto próximo às vivenciadas no cotidiano dos discentes, de modo que não fossem tão fáceis a ponto de não estimular a aprendizagem, nem tão difíceis que se tornasse impossível realizá-las.

4.1.1 Tarefa nº 1

A Tarefa 1 (T1), Figura 10, teve como objetivo verificar o desempenho dos discentes em relação ao conceito aditivo de reunir quantidades com resultado desconhecido. A partir das quatro ações da ASPD, tencionou-se levá-los a entender as alterações que seriam necessárias no valor inicial e a relação com o conceito de reunir ou acrescentar as quantidades sugeridas ao definir o todo. Para tanto, seria imprescindível ter a noção de número e habilidades desenvolvidas quanto a correspondência de quantidades, de modo que os levassem a vivenciar ações de reunir ou acrescentar, compreender a noção de adição a partir de situações problema e representar a solução e/ou os caminhos para solução através da linguagem matemática.

Figura 10 - Tarefa 1 - Diagnóstico inicial



Tarefa 01. No estacionamento do Colégio de Aplicação havia 35 carros. Chegaram mais 9. Quantos carros ficaram no estacionamento?

a) No problema acima você já sabe que havia 35 carros e que chegaram mais 9. Escreva o que o problema pede para você descobrir:

b) Escreva como você faria para encontrar o resultado:

c) De que outra forma você pode encontrar o mesmo o resultado?

Fonte: da autora (2021)

Assim, os discentes tiveram a oportunidade de exprimir seus conhecimentos quanto ao conceito de reunir relacionando-as com as operações determinadas na ASPD. Foi possível verificar no contexto da tarefa quais as estratégias utilizadas pelos discentes, sua relação com a quantificação e a capacidade de adicionar quantidades, a partir dos questionamentos dados até chegar à solução. Para que fosse possível observar e acompanhar o desempenho dos discentes nas quatro ações a que se referem a T1, as respostas foram tabuladas em sim (s) e não (n), valoradas de acordo com os critérios predeterminados na análise do indicador essencial, definindo-se o nível alcançado a cada ação realizada conforme pode-se perceber nos dados apresentados na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 - Desempenho dos discentes na T1- Diagnóstico inicial

T1																	Total
Ações	1ªA				2ªA				3ªA				4ªA				
Op.	C1	C2	C3	Nivel	C4	C5	C6	Nivel	C7	C8	C9	Nivel	C10	C11	C12	Nivel	
D01	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
D02	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
D03	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
D04	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
D05	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
D06	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
D07	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
D08	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
D09	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
D10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
D11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
D12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
D13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20

Fonte: da autora (2021)

Ao organizar os dados na Tabela 1 é possível visualizar que os treze discentes conseguiram alcançar com sucesso todos os indicadores tratados nas operações das ações. Isso representa um entendimento positivo frente ao conceito de reunir ou acrescentar quantidades a um valor inicial indicado. Com base nos dados levantados na Tabela 1 analisou-se as questões referentes aos resultados totais da ação de acordo com cada discente e como se desenvolveram a mediana (valor central, separa a medida inferior da amostra), a moda (valor que ocorre com maior frequência em uma sequência de dados), a média (valor que aponta para onde mais se concentram os dados) e o desvio padrão (mostra o quanto de variação ou dispersão existe em relação à média). Na Tabela 2 apontam-se os valores consolidados.

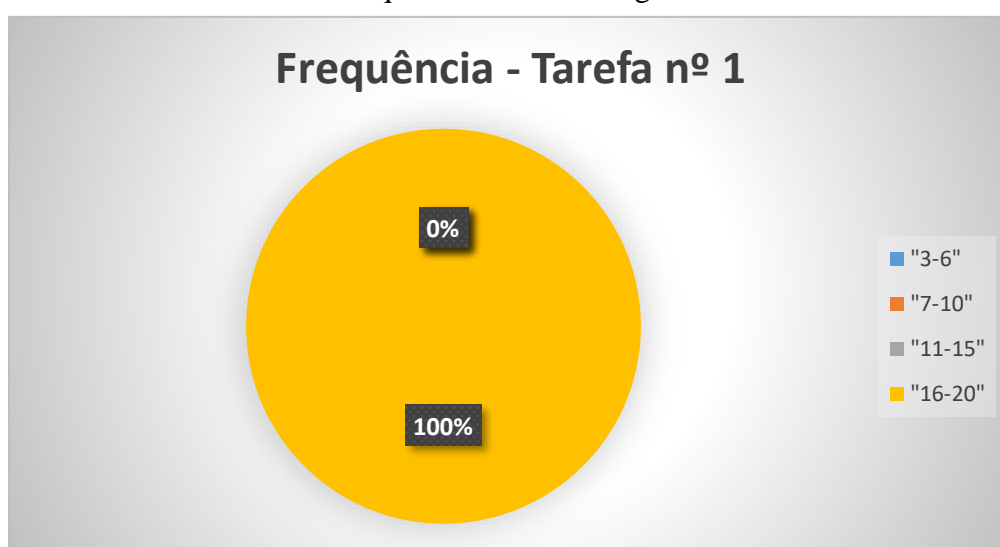
Tabela 2 - Medidas do desenvolvimento das ações na T1 - Diagnóstico inicial

D	1A	2A	3A	4A	Total
D01	5	5	5	5	20
D02	5	5	5	5	20
D03	5	5	5	5	20
D04	5	5	5	5	20
D05	5	5	5	5	20
D06	5	5	5	5	20
D07	5	5	5	5	20
D08	5	5	5	5	20
D09	5	5	5	5	20
D10	5	5	5	5	20
D11	5	5	5	5	20
D12	5	5	5	5	20
D13	5	5	5	5	20
Mediana	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
Média	5,0	5,0	5,0	5,0	20
DP	0	0	0	0	0

Fonte: da autora (2021)

Percebe-se que, como o conceito de reunir foi atingido por todos os discentes os valores da mediana, moda e desvio padrão mantiveram-se inalterados, indicando um total aproveitamento na realização das operações, foi um forte indicativo para se conceber que a aprendizagem acerca do conceito de reunir estava consistente. De acordo com os dados obtidos nas tabelas anteriores os valores de frequência elencadas se mantiveram estáveis nas categorias de “16-20”, devido a totalidade dos discentes terem suas pontuações distribuídas nessa faixa. O Gráfico 1 relaciona as categorias alcançadas e sua frequência.

Gráfico 1 - Frequência da T1 – Diagnóstico inicial

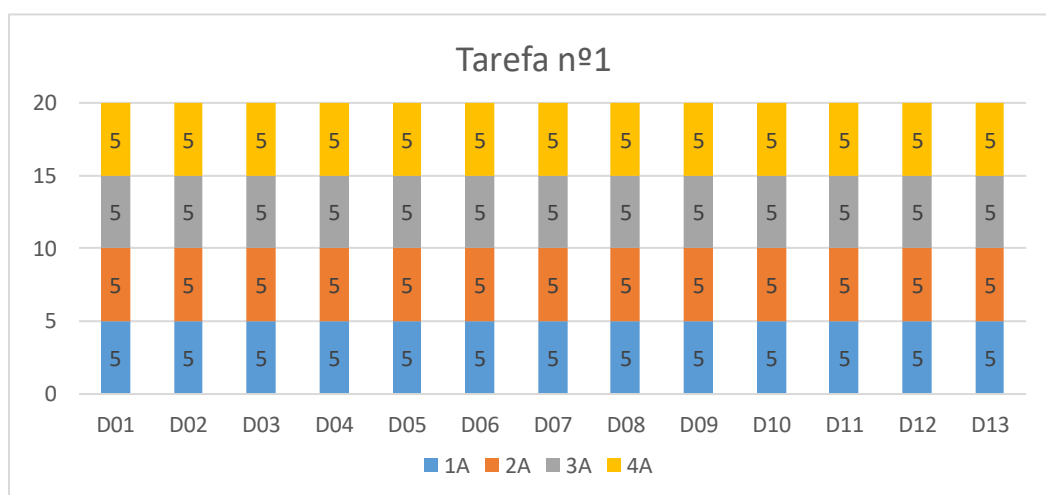


Fonte: da autora (2021)

Na T1 os treze discentes demonstraram que entenderam os dados e as condições da situação problema, ao reconhecer o conceito de reunir como uma característica da adição e estabelecerem estratégias que os levaram a fazer uma ligação entre os procedimentos conhecidos e desconhecidos. A situação problema apresentada aos discentes envolveu um desafio bastante próximo de suas realidades, por se tratar de uma circunstância criada com os carros que poderiam utilizar o estacionamento do Colégio onde eles estudavam. Numa situação desse gênero os discentes tiveram a oportunidade de explorar as ideias aditivas com suas próprias estratégias e registro dos recursos utilizados, conseguiram ainda, realizar com prontidão todas as operações que envolviam as quatro ações da ASPD. Assim, ao validarem através de suas respostas a noção de adição a partir de situações problema e os caminhos percorridos para solução, eles ampliaram a aprendizagem principalmente ao dar sentido às operações e em prever seus resultados de modo mais abrangente. É conveniente pois, partir

sempre das estratégias e registros pessoais dos discentes com possibilidades de explicar os diferentes meios que eles utilizaram. O Gráfico 2 aponta os resultados obtidos na tarefa.

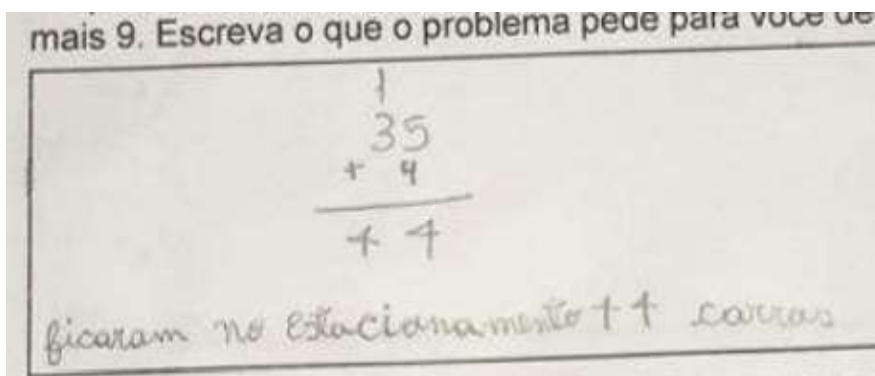
Gráfico 2 - Análise dos resultados na T1 – Diagnóstico inicial



Fonte: da autora (2021)

Muito embora os discentes tenham chegado à solução de modo satisfatório na T1, não é suficiente pensar que apenas desenvolver habilidades e estratégias conclusivas sejam satisfatórias para a consolidação da aprendizagem, é necessário pois, que se possibilite ao discente criar o hábito de assumir a aprendizagem como um ato de construção no qual sempre haverá uma resposta a ser encontrada. No que se refere as questões das operações aditivas e especificamente a situação problema tratada na T1, é importante destacar que para os discentes da turma houve um entendimento do conceito de reunir quantidades ao demonstrarem alternativas diversas para sua resolução. Para corroborar com essa afirmação apresenta-se a Figura 11, a seguir, para ilustrar as respostas dadas.

Figura 11 - Resolução do discente D4 na T1 – Diagnóstico inicial




Fonte: arquivo pessoal (2021)

Na aprendizagem dos conceitos aditivos a ênfase deve ser dada nas características específicas que a situação solicita, para que o discente possa identificá-la e eleger a estratégia para resolvê-la adequadamente, mesmo que essa estratégia não seja a usual de cálculo. Essas situações problema devem promover a consciência conceitual da ação a ser realizada e dar oportunidades aos discentes de inventar e experimentar procedimentos pessoais ao elaborar o pensamento a partir de um contexto numérico que lhe seja familiar e que possam também legitimar os resultados encontrados. Assim, será possível que eles resolvam as situações que lhes forem propostas seja na escola, seja na realidade em que vivem.

4.1.2 Tarefa nº 2

A Tarefa 2 (T2), envolveu as quatro ações da ASPD e teve como objetivo verificar o conhecimento dos discentes em relação ao conceito de transformar quantidades com o valor inicial desconhecido. Intencionou-se fazer com que os discentes relacionassem o valor inicial (desconhecido) e os valores apresentados nos dados do problema (conhecido) para que associassem a transformação de quantidades advindas do valor desconhecido. Para que resolvessem com êxito, mesmo sendo uma operação de adição, era necessário entender que os dados do problema indicavam uma retirada de quantidades do valor inicial. A Figura 12 mostra a T2 proposta aos discentes.

Figura 12 - Tarefa 2 - Diagnóstico inicial



Tarefa 02. Fábio deu 22 figurinhas para João e ainda ficou com 15. Quantas figurinhas Fábio tinha anteriormente?

a) Escreva como você faria para encontrar o resultado. Se caso precisar você também pode utilizar desenhos:

Fonte: da autora (2021)

Na perspectiva de responder a situação problema proposta na T2, uma vez que não se conhece o valor inicial, os discentes foram estimulados a pensar no conceito aditivo de uma

forma diferenciada, pois a proposta da tarefa foi de utilizar uma estratégia diferente da T1. Experienciar diversas situações serviu como desafio para instigar os discentes na busca de outras estratégias de solução e assim, construírem conceitos relativos à operação solicitada e aos conhecimentos que possuíam em situações nas quais essas mesmas operações já foram realizadas. Os dados levantados na T2 apresentaram a consolidação das respostas dadas às questões e de acordo com as quatro ações da ASPD foram atribuídos (s) ou (n) a cada operação executada com valores definidos para cada item, inclusive o indicador essencial, totalizado o nível atingido em cada operação. A Tabela 3 indica a consolidação dos dados conforme as respostas dos discentes.

Tabela 3 - Desempenho dos discentes na T2 - Diagnóstico inicial

T2																	Total
Ações	1ªA				2ªA				3ªA				4ªA				
Op.	C1	C2	C3	Nível	C4	C5	C6	Nível	C7	C8	C9	Nível	C10	C11	C12	Nível	
D01	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D02	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D03	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D04	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D05	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D06	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D07	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D08	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D09	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D10	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D11	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D12	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D13	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20

Fonte: da autora (2021)

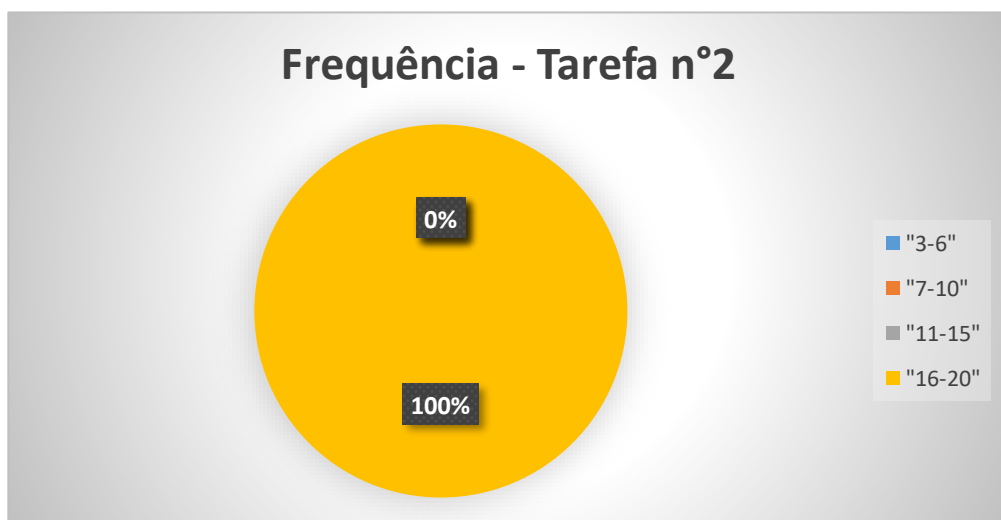
Ao observar os resultados apresentados na T2 percebeu-se que os discentes conseguiram avançar na construção dos conceitos relacionados com adição de quantidades com valor inicial desconhecido. As estratégias utilizadas apontaram a tarefa como uma questão desafiadora, pois a palavra “deu” sugeria uma operação subtrativa, uma provocação cognitiva feita com o propósito de forçar os discentes a criarem outras possibilidades para resolvê-la. Em consonância com os dados levantados na Tabela 3 verificou-se os resultados totais das ações de acordo com cada discente e como se desenvolveram a mediana, a moda, a média e o desvio padrão. Pôde-se perceber na Tabela 4 que os dados se mantiveram inalterados devido ao índice de acertos que os discentes apresentaram ao resolver a situação problema proposta na T2.

Tabela 4 - Medidas do desenvolvimento das ações na T2 - Diagnóstico inicial

D	1A	2A	3A	4A	Total
D01	5	5	5	5	20
D02	5	5	5	5	20
D03	5	5	5	5	20
D04	5	5	5	5	20
D05	5	5	5	5	20
D06	5	5	5	5	20
D07	5	5	5	5	20
D08	5	5	5	5	20
D09	5	5	5	5	20
D10	5	5	5	5	20
D11	5	5	5	5	20
D12	5	5	5	5	20
D13	5	5	5	5	20
Mediana	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
Média	5,0	5,0	5,0	5,0	20
DP	0	0	0	0	0

Fonte: da autora (2021)

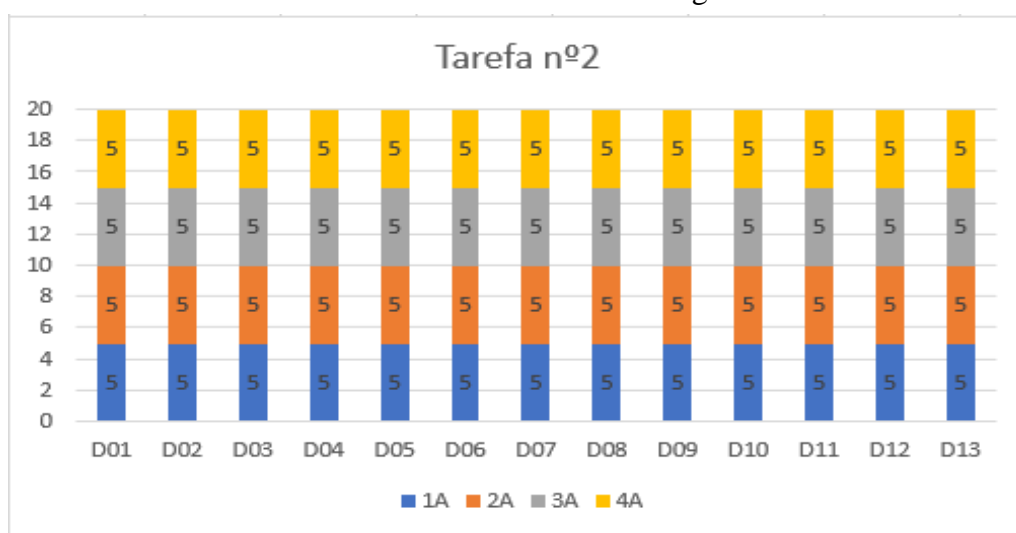
Com a obtenção total de acertos na T2 indicados na Tabela 4, constatou-se também que a frequência registrada se manteve entre as categorias de “16-20”, ratificando-se o índice total de acertos na realização das operações da tarefa. A situação problema apresentada aos discentes se destacou por levá-los a interpretar e decidir qual estratégia deveriam tomar para encontrar a solução, pois isso implicou saber dar significado às operações de acordo com as situações enfrentadas. Esses dados podem ser confirmados ao considerar os resultados apresentados no Gráfico 3 abaixo.

Gráfico 3 - Frequência da T2 - Diagnóstico inicial

Fonte: da autora (2021)

Nas operações da T2 foram apontados pelos discentes da turma resultados satisfatórios, estes estabeleceram relação das ações e operações da ASPD e identificaram a soma de valores associando-os ao conceito de transformar quantidades com o valor inicial desconhecido, para que a adição fosse concebida a partir de diferentes significados por meio de suas estratégias pessoais. Ressalta-se que é importante permitir que os discentes disponibilizem tempo necessário para construção dos conceitos aditivos e/ou subtrativos sem ter a cobrança por não conseguir compreender no primeiro momento, sendo oportunizado momentos posteriores para consolidação da aprendizagem. O Gráfico 4 assinala os resultados dos discentes na T2.

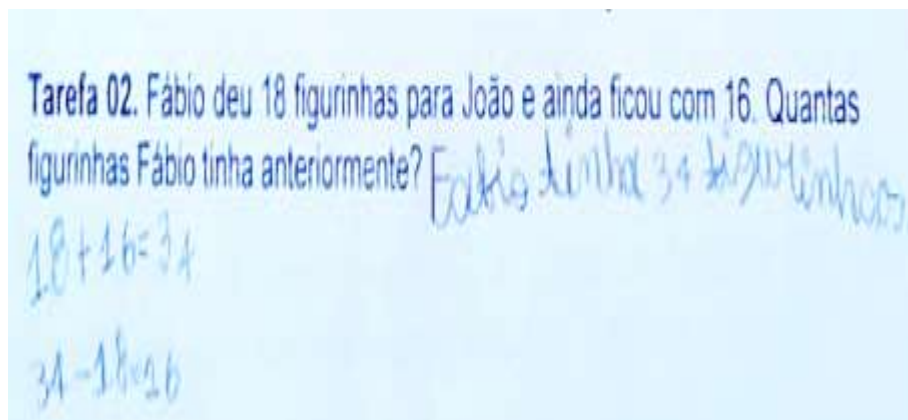
Gráfico 4 - Análise dos resultados na T2 - Diagnóstico inicial



Fonte: da autora (2021)

Dentro desse contexto, as respostas possibilitaram conhecer informações valiosas sobre o que os discentes já sabiam e como pensavam ao utilizar meios diversos para encontrar a solução, estes mostraram que experienciaram vivências concretas envolvendo o conceito de adição demonstrando que foram capazes de interiorizá-los e, depois, aplicá-los em situações diferenciadas. As respostas apresentadas pelo discente D3 demonstrou o grau de conhecimento quanto aos critérios aditivos utilizados, ele conseguiu explicar através de suas representações que foi necessário, primeiro totalizar a quantidade de figurinhas (as que sobraram e as que foram dadas) para depois realizar a retirada da quantidade solicitada, como se estivesse confirmando que a operação estava correta. A Figura 13 mostra os resultados apresentados por D3.

Figura 13 - Resolução do discente D3 na T2 - Diagnóstico inicial




Fonte: arquivo pessoal (2021)

A ideia de os conceitos aditivos serem trabalhados no contexto da resolução de problema criou situações didáticas que propiciaram aos discentes meios de compreender e utilizar esses conhecimentos de forma consciente num contexto numérico familiar e autêntico. A T2 trouxe uma situação de jogo de figurinhas bem comum à prática dos discentes em momentos de lazer em casa e na escola, as vantagens de envolver tais fatos em situações problema para que os discentes resolvessem foi o que os remeteu a uma maior proximidade e os estimulou a imaginar estratégias para resolvê-las. Com isso, durante a aprendizagem os discentes dominaram os processos de agrupamentos e fatos fundamentais da adição a partir de resultados que eles já conheciam.

4.1.3 Tarefa nº 3

Com o objetivo de perceber como os discentes desenvolviam estratégias de retirar quantidades para encontrar um número desconhecido de acordo com as solicitações nas situações problema, a Tarefa 3 (T3) envolveu as quatro ações da ASPD com as diversas possibilidades de resolução de cálculos com a ideia de retirar. Foi possibilitado aos discentes a retomada da contagem, reconhecendo as estratégias que poderiam realizar para resolver a situação problema, e ainda, acrescentar por meio de registros, suas representações pessoais para a solução a fim de comparar e verificar seus resultados.

A situação apresentada sugeriu retirar uma parte do todo (conhecido), é a ideia de subtração que pode ser entendida como diferença, sobra ou o quanto falta. Aos discentes foi interessante possibilitar momentos para que desenvolvessem a escrita subtrativa e construir os critérios fundamentais da operação, pois para resolver uma subtração a maioria recorre ao pensamento aditivo. Na Figura 14 apresenta-se a tarefa proposta.

Figura 14 - Tarefa 3 - Diagnóstico inicial


Tarefa 03. O 3º Ano tem 25 alunos. 12 alunos não acessaram o SIGAA. Qual é o total de alunos que acessaram o SIGAA?

Agora responda:

a) Quantos alunos tem no 3º Ano? _____

b) Quantos alunos não acessaram o SIGAA? _____

c) O que você deve fazer para encontrar o resultado? Escreva explicando:

Fonte: da autora (2021)

Saber definir a estratégia para encontrar a solução de uma tarefa nem sempre é simples, foi importante ressaltar situações vivenciadas no dia a dia, problematizando algo real em que os discentes conseguissem identificar e resolver a situação problema, procurando o trajeto mais adequado para a sua resolução, pois dependiam da compreensão individual para resolvê-la. A situação proposta na T2 partiu de uma experiência rotineira da turma que tinha suas atividades remotas concentradas no SIGAA, portanto muito próxima de sua realidade. Na T2 para consolidar as respostas dadas pelos discentes atribuiu-se os conceitos (s) ou (n) de acordo com as ações da ASPD e ao serem valoradas os resultados foram apresentados na Tabela 5 a seguir, de modo que a consolidação apontou os dados de acordo com as respostas dos discentes em cada operação.

Tabela 5 - Desempenho dos discentes na T3 - Diagnóstico inicial

Ações	T3																Total
	1ªA				2ªA				3ªA				4ªA				
Op.	C1	C2	C3	Nível	C4	C5	C6	Nível	C7	C8	C9	Nível	C10	C11	C12	Nível	
D01	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D02	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D03	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D04	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D05	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D06	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D07	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D08	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D09	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D10	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D11	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D12	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D13	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20

Fonte: da autora (2021)

Conforme apresentado na Tabela 5, os resultados mostraram que houve diferenças apontando uma variação nos valores da mediana, moda, média e desvio padrão a partir do resultado total da turma. Em relação a mediana e a moda os valores se mantiveram constantes e a média apontou 17,85 do total, enquanto nessa tarefa o valor do desvio padrão indicou 3,2 o que demonstra que foi uma variação pequena e indica que a turma não é homogênea e a realização da T3 por um pequeno grupo de discentes não foi suficientemente compreendida para que chegassem ao objetivo final da tarefa. A Tabela 6 mostra os valores dos dados obtidos.

Tabela 6 - Medidas do desenvolvimento das ações na T3 - Diagnóstico inicial

D	1A	2A	3A	4A	Total
D02	5	5	5	5	20
D03	5	5	5	5	20
D04	5	5	5	5	20
D05	5	5	5	5	20
D07	5	5	5	5	20
D08	5	5	5	5	20
D09	5	5	5	5	20
D12	5	5	5	5	20
D13	5	5	5	5	20
D01	5	5	2	1	13
D06	5	5	2	1	13
D10	5	5	2	1	13
D11	5	5	2	1	13
Mediana	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
Média	5,0	5,0	4,1	3,8	17,85
DP	0,0	0,0	1,4	1,8	3,2

Fonte: da autora (2021)

Para resolução da tarefa foi importante fazer com que os discentes percebessem que não existia só uma forma de solução. Diferentes situações problema podem ser resolvidas com a mesma estratégia, enquanto outros necessitam de procedimentos diferenciados. A T3 trouxe uma situação subtrativa na qual foi preciso que os discentes buscassem critérios de retirada de quantidades, percebendo como as utilizar e quais seriam as mais adequadas para chegar à resposta final. O grande impasse nas situações dos conceitos subtrativos é que alguns dos discentes acabaram por confundi-los com os conceitos aditivos.

Na T3 foi proposto uma tarefa com um tema da vivência dos discentes o que não ficou aquém do conhecimento prévio deles, portanto próximo a realidade. No entanto, para alguns deles ao construir suas estratégias para resolução demonstraram a ausência de compreensão em relação aos conceitos subtrativos, faltando elementos para sua construção representativa e argumentações consistentes levando-os ao equívoco na solução. Assim, a frequência indicada

entre as categorias apontou a turma dividida em dois grupos, Gráfico 5. Um grupo menor se manteve nas categorias entre “11-15” com índice de 31% e um outro grupo maior ficou entre “16-20” com índice total de 69% da turma.

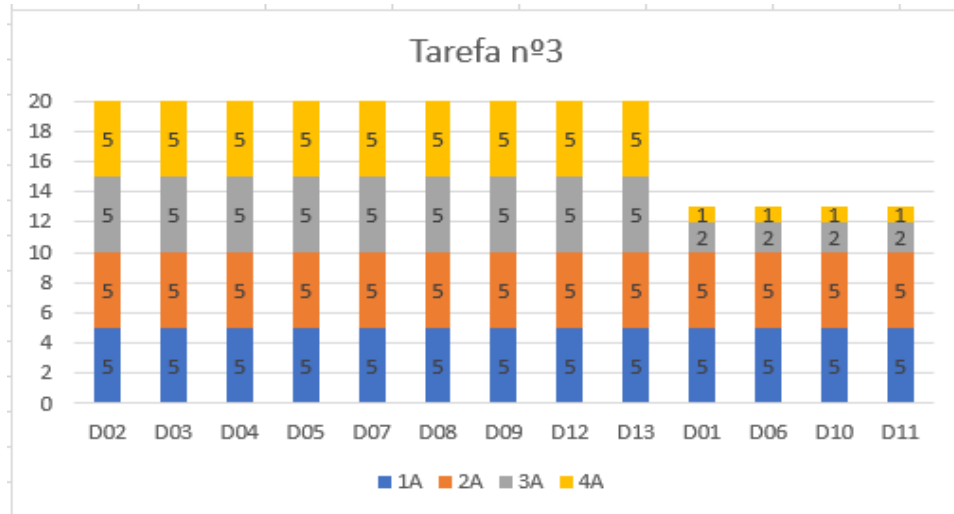
Gráfico 5 - Frequência da T3 - Diagnóstico inicial



Fonte: da autora (2021)

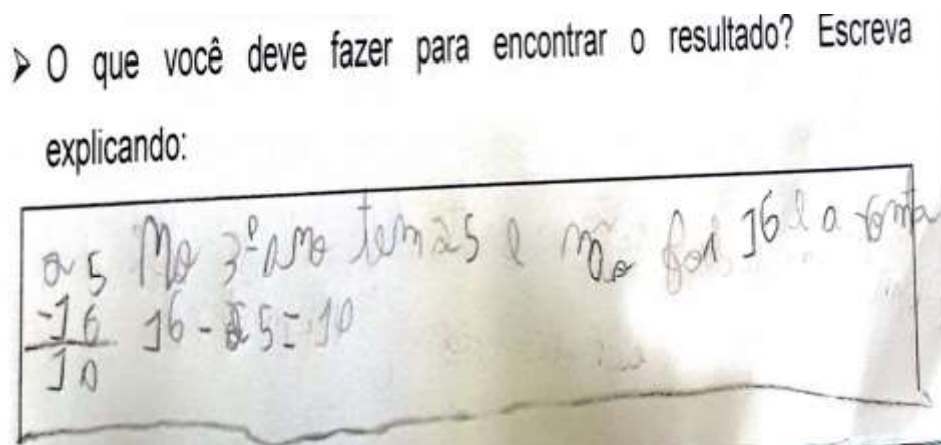
Com a finalidade de que o discente desenvolva integralmente a aprendizagem dos conceitos subtrativos, é imprescindível que ele compreenda a organização do sistema numérico em base 10 e o valor posicional dos números. A partir de então, conforme a etapa de desenvolvimento de cada um, eles podem fazer questionamentos sobre as estratégias que o levarão a subtrair e aos poucos irem construindo a compreensão lógica da operação. Essa conexão pode não ocorrer de forma espontânea, portanto é de fundamental importância que o professor possibilite compreensões, análises e reflexões acerca da construção desses conhecimentos.

Na execução da T3 os resultados não atingiram o nível máximo em todas as operações. Para a compreensão do conceito de retirar quantidades, é importante que os discentes consigam identificar situações usuais para entender o significado dessa operação. Assim, a T3 proposta abordou uma situação cotidiana vivenciada pela turma de discentes durante os momentos de interação remota, uma condição bem próxima às suas vivências e a análise dos resultados obtidos expressou além das respostas registradas no instrumento avaliativo, uma articulação com os depoimentos orais coletados durante os momentos de interação virtual, os dados estão apresentados no Gráfico 6.

Gráfico 6 -Análise dos resultados na T3 - Diagnóstico inicial

Fonte: da autora (2021)

Para que os discentes aprendam a resolver as operações não é viável que estes decorem uma série de passos a seguir. De modo geral, eles aprendem o que irão fazer aos poucos com o contato com diferentes formas de calcular e passam a utilizar estratégias próprias para resolução, essa busca envolve diversos conhecimentos a respeito dos números e da forma de operar com eles. É possível que a grande maioria dos discentes deem respostas rápidas, mas é seguro considerar que nem todos chegarão ao mesmo nível ao mesmo tempo, há que se ponderar os ritmos de aprendizagem de cada um. Na T3, o discente D1 apresentou como fez para encontrar o resultado e explicou escrevendo os procedimentos que utilizou na resolução da situação problema. A Figura 15 retrata a estratégia do discente.

Figura 15 - Resolução do discente D1 na T3 - Diagnóstico inicial

Fonte: arquivo pessoal (2021)

A concepção do conceito de retirar quantidades é explicitada por D1 quando registra por escrito o seu pensamento em relação a resolução da questão. Ao criar a estratégia para apresentar os resultados percebe-se que houve um equívoco ao realizar o transporte de valores da coluna das dezenas para a coluna das unidades e ele acaba por relacionar o valor incorreto, pois ainda há alguma dificuldade no momento de operar com o Sistema de Numeração Decimal. Para Van de Walle (2009)

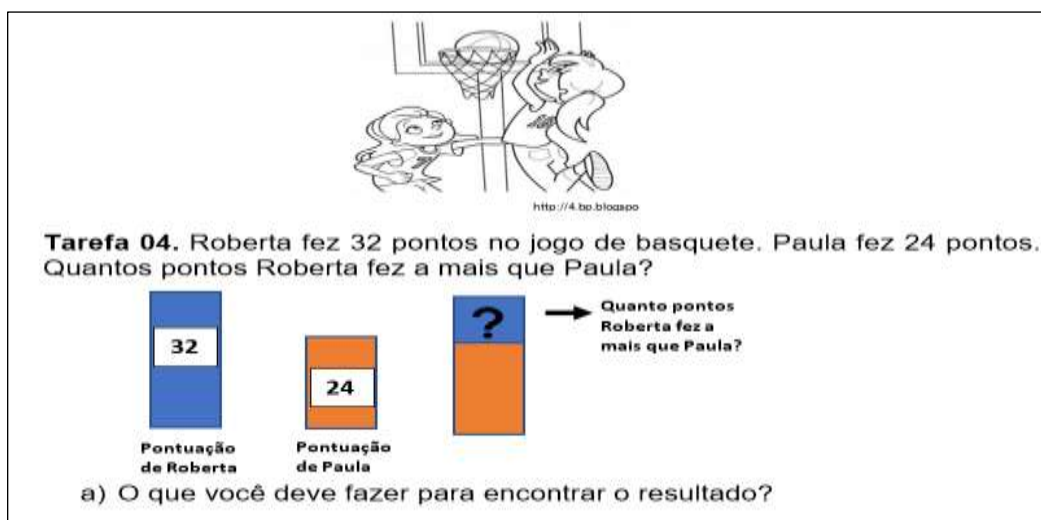
[...] os alunos podem ainda estar desenvolvendo suas ideias sobre números e as distâncias entre eles. Essas ideias são tanto sobre a compreensão do valor posicional quanto sobre adição e subtração. Os pequenos quadros de dezena e o quadro de centenas são bons modelos para ajudar com essas relações. (VAN DE WALLE, 2009, p. 236).

Vale destacar a necessidade de ser disponibilizado para os discentes uma variedade de tarefas para que contribuam com o avanço da aprendizagem e que os levem a compreender o sistema de numeração decimal e suas características, como início do conhecimento das questões matemáticas: os símbolos numéricos, a base dez e o valor posicional. Assim, entender os procedimentos que envolvem as operações aritméticas de maneira clara e objetiva, através de tarefas que proponham ações estimulantes que façam com que aos poucos a aprendizagem seja construída gradativamente, poderá fazer com que os discentes se tornem independentes na resolução de problema.

4.1.4 Tarefa nº 4

Na Tarefa 4 (T4), a situação problema apresentada assinalou o conceito de comparação entre duas quantidades, o que levou os discentes a buscarem o valor desconhecido como a diferença a ser encontrada. O esperado seria que eles criassem situações simples de comparação na busca de estratégias para a resposta: “*quanto a mais?*”. A T4 abordou uma situação problema que abrangeu as quatro ações da ASPD com possibilidades de os discentes expandirem suas estratégias para que o sentido da palavra “a mais” não os levassem a ideia de adição, pois para operar matematicamente é necessário o uso frequente de ações que os façam identificar as ideias associadas a cada operação, utilizar estratégias diante de um problema a ser resolvido e as diversas viabilidades para sua resolução. A Figura 16 apresenta a situação problema proposta na T4.

Figura 16 - Tarefa 4 - Diagnóstico inicial



Fonte: da autora (2021)

A proposta da situação problema apresentada na T4 não teve a finalidade de induzir os discentes ao erro, pois a interpretação de texto não pode ser um contratempo para a realização das atividades matemáticas, é preciso pois, num trabalho paralelo à compreensão textual considerar quais as concepções pelos discentes de termos usuais como: a mais e a menos. Alguns discentes não concluíram a tarefa com êxito devido ao fato de não terem concebido o significado da expressão “a mais” na tarefa, esperou-se uma estratégia de subtração, porém alguns utilizaram a adição para solucionar a questão. A expressão trouxe um pouco de dificuldade dando uma falsa impressão de soma, o que demonstrou a necessidade de difundir mais experiências desse tipo na vivência dos discentes. Com isso, as situações problema que envolvem os conceitos subtrativos exigem muito mais habilidades para os discentes.

Os dados obtidos foram organizados de forma que fosse possível visualizar os resultados de todos os discentes da turma e a consolidação dos dados obtidos na T4 foram tabulados através dos conceitos (s) ou (n) de acordo com as respostas expressas na tarefa. A cada operação das ações da ASPD foram registrados os resultados de modo que fossem considerados todos os dados. Pode-se observar que uma parte dos discentes não atenderam as operações da 3ª e 4ª ação corretamente, devido a necessidade de compreenderem melhor como buscar estratégias para solucionar o problema discente e analisar a solução. Ressalta-se a importância da clareza no objetivo a ser alcançado com foco na compreensão do conceito proposto na situação problema. A Tabela 7 revela o desempenho dos discentes na T4.

Tabela 7 - Desempenho dos discentes na T4 - Diagnóstico inicial

T4																	
Ações	1ªA				2ªA				3ªA				4ªA				Total
Op.	C1	C2	C3	Nível	C4	C5	C6	Nível	C7	C8	C9	Nível	C10	C11	C12	Nível	
D01	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D02	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D03	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D04	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D05	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D06	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D07	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D08	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D09	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D10	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D11	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D12	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D13	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20

Fonte: da autora (2021)

Os dados sinalizados na Tabela 7 demonstraram diferenças quanto aos resultados apresentados pelos discentes, o que implicou numa variação de valores indicados pela mediana, moda, média e desvio padrão. Em relação a mediana e a moda os valores mantiveram-se contínuos na máxima, enquanto a média na T4 foi de 17,31 um pouco abaixo em relação às demais tarefas. Quando se observa o desvio padrão obtido, este mostrou-se com valores de 3,4 e apontou um pequeno acréscimo em relação a tarefa anterior, cujo assunto principal também se tratava da formação de conceitos subtrativos. Na T4 os resultados da turma destacou características heterogêneas em que apontou para a necessidade de ações específicas que atendam de forma diversificada o ritmo de aprendizagem de cada um.

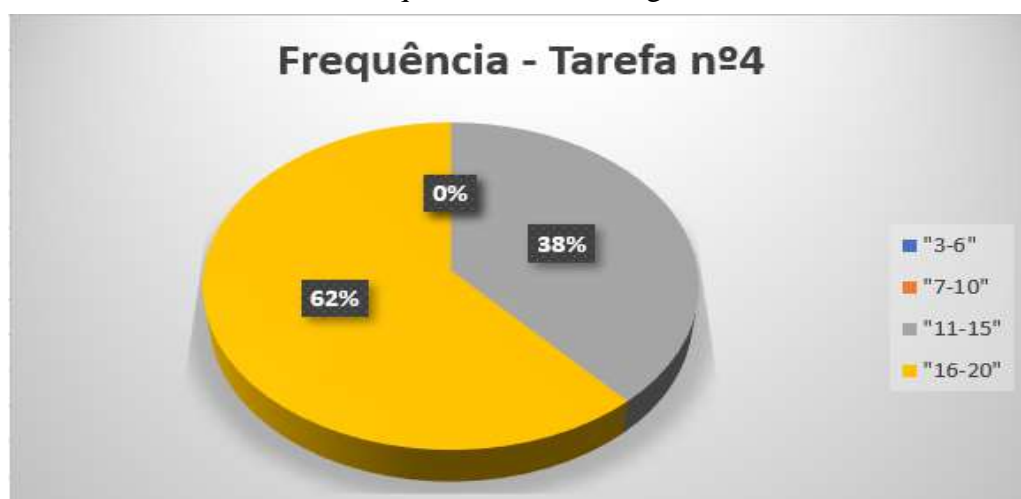
Os discentes apresentaram algumas dificuldades com as questões relacionadas a situação problema proposta na T4. A palavra-chave da questão deve ter influenciado a indicação da operação, porém é válido considerar que houve a necessidade de se intensificar questões relacionadas ao enunciado do problema que muitas vezes pode referir-se à ação de acrescentar e a estratégia adequada ser a de retirar. Para tanto, ampliar as discussões dos mais variados tipos de informações foi imprescindível para o trabalho em sala de aula. Conseqüentemente, os discentes foram levados a aprimorar sua percepção quanto aos conceitos solicitados, levando-os a interpretar o enunciado da questão na busca de construir a partir do que eles já sabiam unindo-se aos novos conhecimentos apresentados. Na Tabela 8 são demonstrados os dados consolidados.

Tabela 8 - Medidas do desenvolvimento das ações na T4 - Diagnóstico inicial

D	1A	2A	3A	4A	Total
D02	5	5	5	5	20
D03	5	5	5	5	20
D04	5	5	5	5	20
D05	5	5	5	5	20
D07	5	5	5	5	20
D09	5	5	5	5	20
D12	5	5	5	5	20
D13	5	5	5	5	20
D01	5	5	2	1	13
D06	5	5	2	1	13
D08	5	5	2	1	13
D10	5	5	2	1	13
D11	5	5	2	1	13
Mediana	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
Média	5,0	5,0	3,8	3,5	17,31
DP	0,0	0,0	1,5	1,9	3,4

Fonte: da autora (2021)

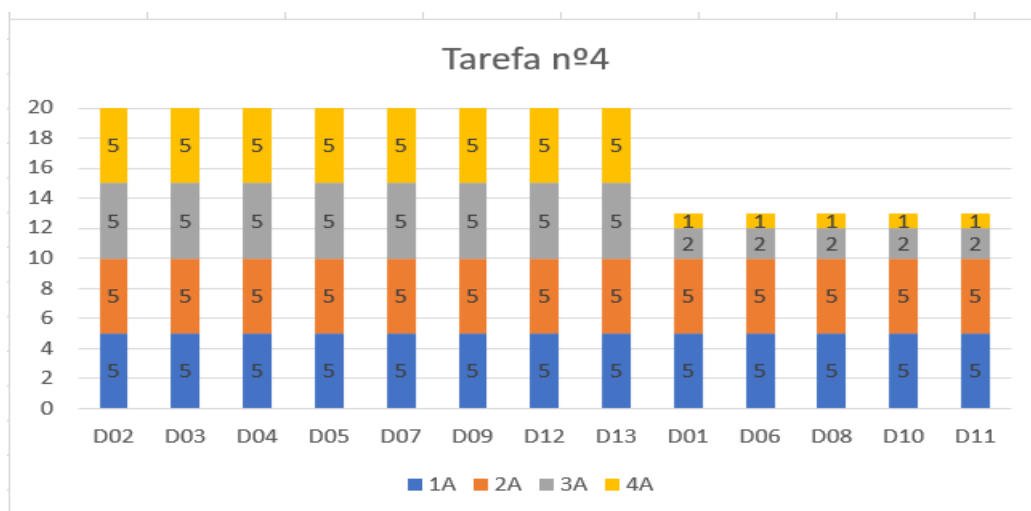
A frequência na T4 definiu uma divisão da turma em dois grupos a partir de suas categorias. Um grupo maior de discentes ficou entre as categorias “16-20” com índice de 62%, enquanto no grupo menor os índices chegaram a 38% do total. Mesmo considerando os índices do grupo menor um pouco acima do esperado, considera-se um valor dentro da normalidade ao se levar em consideração o momento de formação da aprendizagem em que os discentes se encontravam, fato que para um diagnóstico inicial é fundamental que se possa perceber as dificuldades enfrentadas, de modo que seja possível saná-las durante o processo formativo. O Gráfico 7 aponta os resultados.

Gráfico 7 - Frequência da T4 - Diagnóstico inicial

Fonte: da autora (2021)

Ao consolidar os dados da T4 percebeu-se que estes indicavam uma pequena baixa nos índices de aproveitamento satisfatório da turma. Na tarefa proposta sugeriu-se a resolução de uma situação problema com o significado de comparar, sendo necessário que os discentes tivessem maior compreensão a respeito do significado de “quanto a mais”. Com isso, na T4 o ponto de partida foi abordar a subtração com a ideia do conceito de comparar duas quantidades utilizando uma expressão habitual do vocabulário dos discentes, mas que nem sempre é pensada como uma ação de retirada. Na realidade, a dificuldade do problema depende da capacidade do discente em estabelecer uma relação com os conceitos subtrativos. No Gráfico 8 são apresentados os resultados obtidos.

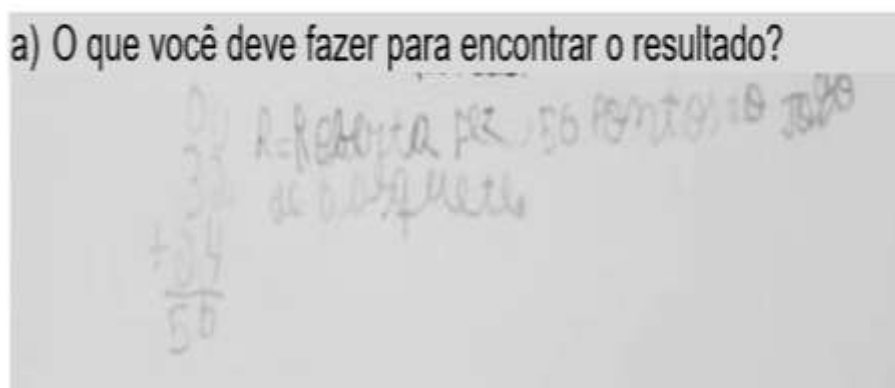
Gráfico 8 - Análise dos resultados na T4 - Diagnóstico inicial



Fonte: da autora (2021)

A ideia de comparar quantidades pode gerar dúvidas para os discentes saberem quando devem acrescentar valores à quantidade menor ou quando tirar da quantidade maior. Muitas vezes, sem analisar a solução do problema discente, ele não percebe que o valor desconhecido é parte de uma subtração e é levado a adicionar ao invés de subtrair. Experiências conceituais como essa também foram abordadas durante a interação em ambiente virtual e é fundamental que aos poucos uma variedade maior de situações possibilitem aos discentes verificar diferentes estratégias para realizar a operação. Sendo assim, os que ainda não consolidaram a compreensão dos conceitos subtrativos, acabam por não entender como resolver a situação e apresentam como solução os procedimentos em que têm maior habilidade, nesse caso, os conceitos aditivos. Na T4 a situação proposta levou D8 a solucionar o problema sem maiores reflexões acerca do resultado, conforme expresso na Figura 17.

Figura 17 - Resolução do discente D8 na T4 - Diagnóstico inicial



Fonte: arquivo pessoal (2021)

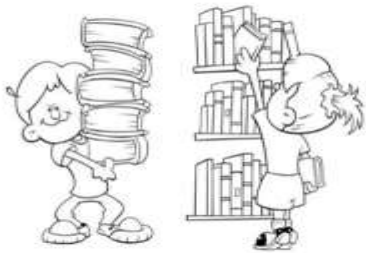
A resposta sinalizada por D8 ratifica as discussões levantadas sobre a formação do conceito de comparar quantidades e constituir procedimentos ao fazer essa comparação direcionando-as para adicionar ao invés de subtrair. É essencial para que fortaleça o amadurecimento desse conceito na aprendizagem dos discentes que sejam realizadas abordagens de ampliação dos significados da subtração estabelecendo relações mais próximas de forma que estes desvendem seus vários significados, pois para traçar uma estratégia em busca da solução é preciso que o façam conforme seus conhecimentos matemáticos ligados a essa operação. Van de Walle (2009.p. 58) corrobora com essa questão quando traz a reflexão de que, “[...] o aspecto problemático ou envolvente do problema deve ser relacionado à matemática que os alunos vão aprender. Ao resolver o problema, os alunos devem estar preocupados principalmente em dar significado à matemática envolvida”, essa análise possibilita buscar alternativas para resolução da situação com estratégias que vão além da subtração.

4.1.5 Tarefa nº 5

Na busca de desafiar um pouco mais os discentes para a resolução das situações problema que envolvem a adição e a subtração, tencionou-se como proposta da Tarefa 5 (T5) a prática de resolver situações que solicitassem conceitos da estrutura aditiva e subtrativa para sua solução. Para isso, os discentes tiveram que identificar os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos que poderiam ser usados, de acordo com as quatro ações da ASPD. O objetivo da T5 foi propiciar aos discentes a possibilidade de operar com duas situações que se coadunam para o resultado e ainda, perceber de que maneira eles

conseguiriam passar de uma operação para outra. A Figura 18 assinala a T5 proposta aos discentes.

Figura 18 - Tarefa 5 - Diagnóstico inicial



Tarefa 05. Numa estante da biblioteca do Colégio de Aplicação havia 120 livros. Colocaram mais 48 e depois retiraram 23. Quantos livros ficaram?

a) Escreva como você faria para encontrar a resposta para esse problema:

Fonte: da autora (2021)

É relevante evidenciar a importância de se propor a resolução de problemas, de maneira que envolvam as operações associadas à realidade social e cultural dos discentes. As operações que fizeram referência na T5, foram a adição e a subtração envolvidas numa situação próxima da realidade vivenciada por eles, pois retratou a entrada e saída de livros da biblioteca do CAp, no intuito de instigá-los a pensar e a raciocinar sobre a situação e a realizar um levantamento das possibilidades pelo qual poderiam resolver o problema. Assim, os discentes foram levados a desenvolver estratégias para trabalhar, ao mesmo tempo, com os conceitos de adição e subtração, de modo que aplicassem também para formular às respostas das questões que lhes foram direcionadas.

Os conceitos que envolvem as operações de adição e subtração são fundamentais para que os discentes compreendam as demais operações matemáticas, são as primeiras ideias que eles tem mesmo antes de chegar no espaço formal da escola. Logo, não basta trabalhar as operações de forma isolada, mas sim atreladas ao que deve ser motivo para aprendizagem propiciando novos conhecimentos a eles. Com isso, a proposta da situação problema apresentada na T5 envolveu as quatro ações da ASPD e os resultados apresentados foram tabulados através dos conceitos (s) ou (n), compostos por valores definidos anteriormente, a cada operação, incluindo o elemento essencial, conforme as respostas evidenciadas na tarefa. A Tabela 9 revela o desempenho apontados na T5.

Tabela 9 - Desempenho dos discentes na T5 - Diagnóstico inicial

Ações	T5																Total
	1ªA				2ªA				3ªA				4ªA				
Op.	C1	C2	C3	Nível	C4	C5	C6	Nível	C7	C8	C9	Nível	C10	C11	C12	Nível	
D01	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D02	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D03	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D04	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D05	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D06	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D07	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D08	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D09	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D10	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D11	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D12	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D13	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20

Fonte: da autora (2021)

Percebe-se o desempenho dos discentes na tarefa como uma contribuição significativa na aprendizagem, uma vez que eles próprios demonstraram que conseguiriam construir e argumentar a partir das estratégias que instituíram para resolução das situações problema. Mostraram, portanto, que desenvolveram a capacidade de buscar alternativas adequadas para chegar à solução correta. A T5 colocou os discentes em uma situação investigativa, de acordo com o que eles já sabiam ou ainda saberiam resolver sozinhos, mesmo que alguns ainda necessitassem de orientação do professor, uma vez seria algo que ainda não estaria ao seu alcance. Desse modo, foi possível socializar a aprendizagem e estimular o desenvolvimento da capacidade de trabalhar com as diferentes opções para se chegar aos resultados esperados.

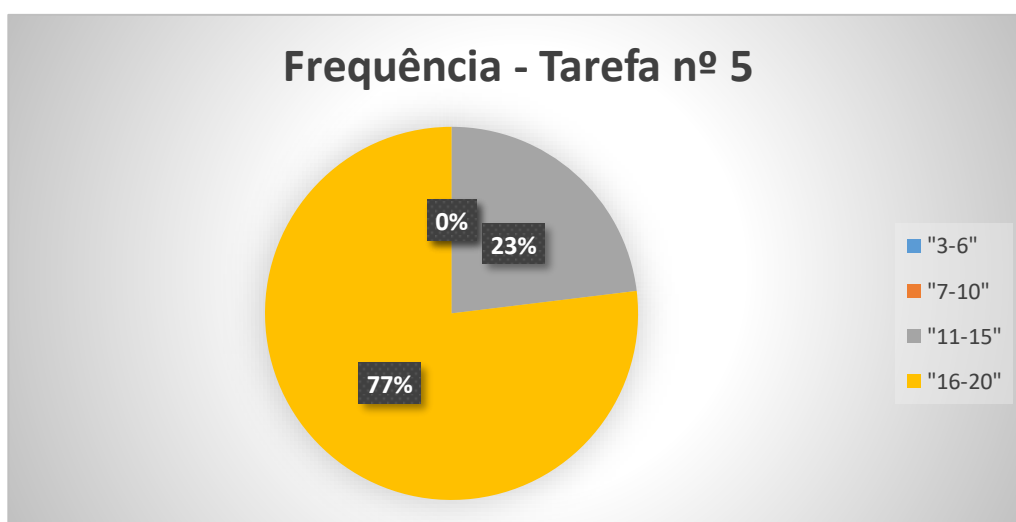
Com o levantamento dos dados na Tabela 9 pôde-se perceber uma sensível diferença na consolidação dos resultados, o que demonstrou alteração nos valores apontados. A mediana e a moda sustentaram os valores máximos para o total, o que aconteceu diferentemente com a média, que apontou valores de 18,38 seguidos de um desvio padrão de 2,9. São valores que não apontaram uma variação tão relevante, porém esses dados sugerem análises mais pontuais nas soluções encontradas. As características heterogêneas também se mostraram durante a análise das respostas da tarefa, uma vez que a concepção de formação dos conceitos aditivos e subtrativos não foram iguais para todos. Assim, concebe-se a aprendizagem com o discente na função de protagonista do processo. A Tabela 10 exprime os dados estipulados.

Tabela 10 - Medidas do desenvolvimento das ações na T5 - Diagnóstico inicial

D	1A	2A	3A	4A	Total
D02	5	5	5	5	20
D03	5	5	5	5	20
D04	5	5	5	5	20
D05	5	5	5	5	20
D07	5	5	5	5	20
D08	5	5	5	5	20
D09	5	5	5	5	20
D10	5	5	5	5	20
D12	5	5	5	5	20
D13	5	5	5	5	20
D01	5	5	2	1	13
D06	5	5	2	1	13
D11	5	5	2	1	13
Mediana	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
Média	5,0	5,0	4,3	4,1	18,38
DP	0,0	0,0	1,3	1,7	2,9

Fonte: da autora (2021)

Na T5 os discentes apresentaram frequência de desempenho entre as categorias de “11-15” com índices de 77% o maior grupo e nas categorias “16-20” índices de 23% o menor grupo representado. Ao levar em consideração os valores do menor grupo demonstrado, vale salientar que as divergências surgidas são satisfatórias para a fase de formação em que se encontram os discentes e por retratar aquilo que eles são capazes de fazer em relação às habilidades propostas na tarefa. No Gráfico 9 são apresentados os dados obtidos.

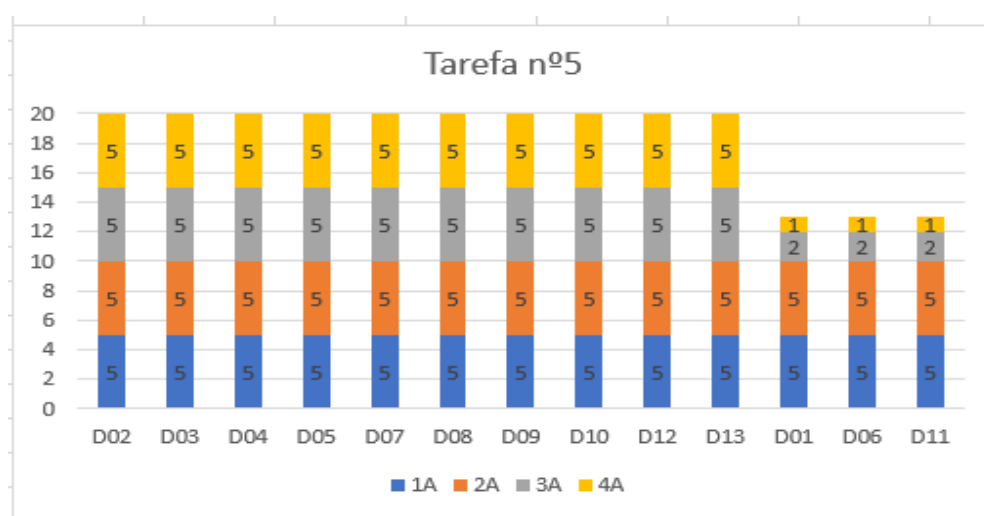
Gráfico 9 - Frequência da T5 - Diagnóstico inicial

Fonte: da autora (2021)

A T5 teve como objetivo principal fazer com que os discentes operassem com os conceitos aditivos e subtrativos em uma mesma situação problema, pois essas operações poderiam parecer fáceis no primeiro momento, mas as dificuldades começaram a surgir

depois, quando os conceitos apareceram em outras situações em que provavelmente os discentes não tiveram nenhum contato anteriormente. É importante ressaltar que a vivência com situações problema que envolvam dois conceitos operatórios devem levá-los a reconhecer que pode haver mais de uma possibilidade de resolução para a mesma situação e que é necessário experimentar diferentes estratégias para conhecer e entender outros procedimentos, ou ainda, associá-los. No Gráfico 10 são apresentados os resultados obtidos pelos discentes.

Gráfico 10 - Análise dos resultados na T5 - Diagnóstico inicial



Fonte: da autora (2021)

Ao organizar as aulas na perspectiva da resolução de problemas esperou-se que os discentes tivessem maior facilidade para a apropriação dos conceitos relacionados às operações. Foi importante compreender as dificuldades que eles encontraram e perceber em quais situações elas surgiram, pois houve a necessidade de analisar os contratemplos que possivelmente tiveram pelo caminho e buscar alternativas para superação. Na T5 proposta salienta-se as respostas dadas por D6, na busca de criar estratégias para resolver a situação desconhecida que lhe fora indicado. Considerando que o entendimento da situação problema levaria os discentes a pensarem que deveriam primeiro acrescentar quantidades ao valor inicial e após isso, realizar uma retirada da quantidade total, D6 definiu sua estratégia de resolução e seguiu os procedimentos que por hora acreditava estar correto, Figura 19. Assim, concebeu-se que os passos iniciais de compreensão dos conceitos solicitados foram evidenciados durante sua trajetória para solução.

Figura 19 - Resolução do discente D6 na T5 - Diagnóstico inicial

a) Escreva como você faria para encontrar a resposta para esse problema:

The image shows two handwritten mathematical problems. The left problem is an addition: $120 + 48 = 168$. The right problem is a subtraction: $168 - 43 = 125$. The numbers are written in a cursive, handwritten style.

Fonte: arquivo pessoal (2021)

Na tarefa apresentada por D6 a construção da estratégia de resolução representa os conceitos de acrescentar e retirar quantidades a partir de uma situação, há, porém, um desacerto no desenvolvimento da operação subtrativa que repetiu valores de um dos dados do problema e a estratégia utilizada não favoreceu para chegar corretamente à conclusão final. É importante salientar que enganos na transcrição dos números, e, não realizar a troca dos valores das dezenas para unidades são ações rotineiras que acontecem com os discentes quando vivenciam experiências iniciais com as operações subtrativas. Para Van de Walle (2009, p.200) “os fatos subtrativos se mostram mais difíceis do que os aditivos”, porém todas os discentes são capazes de construir estratégias eficazes que lhes ajudarão.

Do ponto de vista das estratégias que os discentes utilizaram para solucionar as tarefas constatou-se que, mesmo com alguns equívocos mais frequentes nos procedimentos: somaram ao invés de subtrair e vice-versa, repetiram o número inicial ou final, foi possível analisar que todos os treze discentes construíram seus procedimentos com argumentos escritos e/ou orais, sobre os caminhos seguidos e alguns com consciência dos possíveis “erros” operacionais realizados. Essa constatação indica que eles conseguiram refletir e interpretar as situações problemas propostas, compreendendo a construção do conceito aditivo e/ou subtrativo. Com isso, é primordial que a preocupação com a compreensão da relação existente entre as situações aditivas e subtrativas sejam dadas, assim como, provocar novos saberes.

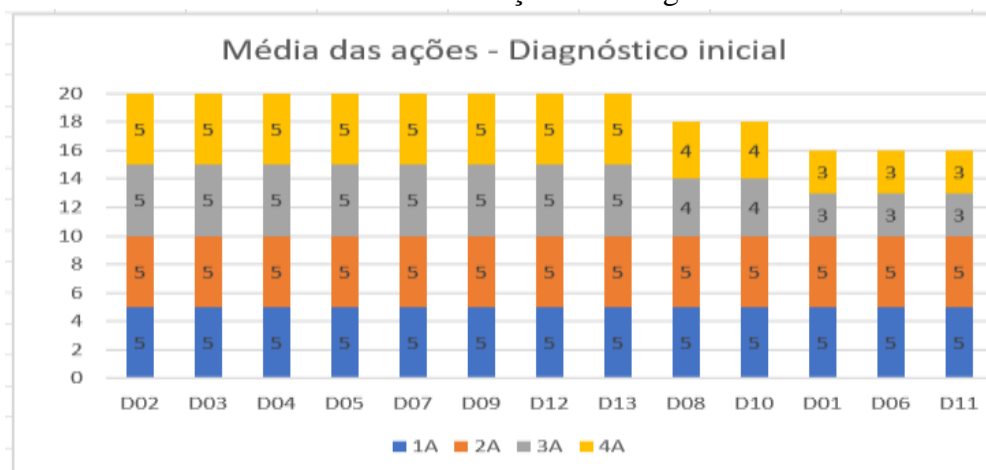
4.1.6 Resultados do Diagnóstico inicial

Quanto ao desempenho dos discentes na realização do diagnóstico inicial os dados apresentados fizeram referência, através das tarefas, às ações propostas na ASPD servindo como ferramenta para refletir as causas das dificuldades e definir as ações para diminuí-las,

ou ainda, aprimorar a construção dos saberes relativos aos conceitos aditivos e subtrativos, oportunizando uma visão mais ampla no acompanhamento dos avanços em relação às operações e um momento no qual os discentes tiveram a oportunidade de refletir sobre o seu processo de aprendizagem. Para tanto, com as análises concluídas a partir dos resultados obtidos com as respostas das tarefas propostas, foi possível ter um diagnóstico inicial sobre o nível de partida do discentes quanto ao conhecimento referente aos conceitos de adição e subtração indicados em cada tarefa.

A partir da sistematização dos dados coletados e realizadas as análises quantitativas e qualitativas, foi possível reconhecer as características primárias das ações executadas pelos discentes. Estar de posse dessas informações permitiu o planejamento das aulas com características específicas para atender a demanda da turma e efetivar uma intervenção mais eficaz no processo de ensino e aprendizagem. Nesta perspectiva as médias das ações das tarefas apresentaram um panorama geral dos resultados dos discentes, que apontaram desempenho de 100% na execução das operações da 1ª ação: formular o problema discente e da 2ª ação: construir o núcleo conceitual e procedimental; e 62% na execução da 3ª ação: solucionar o problema discente e da 4ª ação: analisar a solução. Dados no Gráfico 11.

Gráfico 11 - Média das ações do Diagnóstico inicial



Fonte: da autora (2021)

Quanto as características primárias das ações os discentes apresentaram desenvolvimento da etapa mental, de acordo com a categoria elencada e associada às respostas dadas nas tarefas. Os grupos de discentes ficaram assim distribuídos nas seguintes Etapas: **1ª Etapa:** as ações foram executadas de forma materializada, não generalizada, com explanação detalhada, independência compartilhada e pouco consciente (D1, D6 e D11); **2ª Etapa:** as ações foram executadas de forma materializada, pouco generalizada, com

explicação detalhada, independência compartilhada e pouco consciente (D8 e D10); **3ª Etapa:** as ações foram executadas de forma verbal externa, generalizada, com explicação detalhada, semi-independente e consciente (D2, D3, D4, D5, D7, D9, D12 e D13).

Com os resultados da turma consolidados foi possível analisar o que cada um sabe e quais caminhos ainda necessitam trilhar. O diagnóstico é o momento também de compreender a lógica que os discentes utilizaram para realizar as tarefas, tendo como produto um mapeamento com os registros de todos da turma. Houve ações e operações que causaram divergências na sua solução e foi necessário trabalhar com os discentes de forma prioritária e a, outra parte da turma que já resolve bem determinadas questões foi elementar pensar em tarefas mais aprofundadas elevando o nível do desafio. Portanto, é importante evidenciar que a escolha das estratégias mais adequada para resolver uma situação problema demanda ter clareza com as ações e operações a serem realizadas.

4.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O planejamento de ensino caracteriza-se como a organização de um roteiro de ações didáticas a serem desenvolvidas com os discentes a partir dos resultados do diagnóstico inicial. Deve-se traçar os objetivos a serem alcançados, conteúdos, metodologia e avaliação associando estes elementos aos princípios básicos da teoria aplicada. Essa definição se faz necessária para que seja uma previsão das ações docentes de modo a evitar improvisos, possibilitando ao professor a realização de um ensino direcionado, para que viabilize a aprendizagem dos discentes. Portanto, o planejamento deve estar pautado nos resultados de uma investigação e análise das necessidades para assim propor uma intervenção eficaz.

A sequência didática, seguindo as Etapas de Formação das Ações Mentais de Galperin e na perspectiva do Ensino Problematizador de Majmutov, foi elaborada a partir das análises dos resultados do diagnóstico inicial. Objetivou estabelecer estratégias educacionais de melhoria no aprendizado dos discentes, numa sequência evolutiva, buscando ampliar o conhecimento e engajamento destes no processo de ensino e aprendizagem. O planejamento da sequência didática trouxe adaptações para orientar e apoiar os discentes, ao levar em consideração as particularidades no período do ensino através de atividades remotas, de forma que estes continuassem a rotina de estudos em um novo contexto. Assim, considerando a inserção da tecnologia nas aulas e a comunicação ser realizada através da interação em ambiente virtual, a sequência didática, Quadro 12, baseou-se em ações essenciais para a internalização dos conceitos de adição e subtração com a realização das tarefas de forma interativa.

Quadro 12 - Sequência didática da ASPD com operações de adição e subtração

SEQUÊNCIA DIDÁTICA da Atividade de Situação Problema Discente com Operações de Adição e Subtração			
Duração: 14h/a			
<p>Habilidades:</p> <p>(EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito, inclusive os convencionais, para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.</p> <p>(EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de reunir, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.</p>			
UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO DO CONHECIMENTO	OBJETIVOS	ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS
Números	Problemas envolvendo significados da adição e da subtração: reunir, acrescentar, separar, retirar e completar quantidades.	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver atitudes de interação, colaboração e troca de experiências em grupos. 	Etapa motivacional E(0) : estimular os discentes, durante todo o processo, através de diálogos que valorizem a construção da autoconfiança criando um ambiente aberto e acessível a todos.
		<ul style="list-style-type: none"> Sistematizar a noção de adição e subtração aos conceitos de: reunir, acrescentar, separar, retirar e completar quantidades. 	Etapa de Formação da BOA E(1) : através da orientação dada para execução das tarefas os discentes devem compreendê-las e resolvê-las de acordo com a orientação dada.
		<ul style="list-style-type: none"> Sistematizar, através dos conhecimentos adquiridos, situações que envolvam as operações de adição e subtração. 	Etapa de Formação da ação Materializada E(2) : nessa Etapa os discentes devem, a partir da compreensão da tarefa, saber fazer a ação com o auxílio de modelos, da orientação de um adulto ou dos colegas.
		<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver o raciocínio lógico matemático e a concentração. 	Etapa de Formação da ação Verbal Externa E(3) : com a execução das tarefas, nessa Etapa o discente deve saber fazer e explicar através da fala e registros escritos as respostas dadas.
		<ul style="list-style-type: none"> Identificar e diferenciar as situações em que se usa as operações de adição e subtração. 	
		<ul style="list-style-type: none"> Resolver situações problemas que envolvam as operações de adição e subtração. 	

Fonte: Magalhães, Feitosa e Mendoza (2021)

Na elaboração da sequência didática foram propostas tarefas que apresentavam características imprescindíveis para a construção do sistema de operações das ações e de controle, centrados na ASPD com operações de adição e subtração, em concordância com os objetivos e circunstâncias do ensino. Pois, Delgado e Mendoza (2016) baseados na Teoria de Galperin, quando se referem aos processos de ensino e aprendizagem, enfatizam que estes devem trazer ações que oportunizem a automatização das reações dos discentes ante as dificuldades e o façam se reorganizar de forma racional e eficiente. Essa organização, através das Etapas de Formação das Ações Mentais serão detalhadas a partir da seção a seguir.

4.3 ETAPA DE FORMAÇÃO DA BOA

Para que as atividades fossem determinadas de maneira que a motivação em executá-las fosse despertada nos discentes, iniciou-se uma conversa sobre as expectativas para a realização das tarefas no modo virtual. O diálogo foi iniciado na busca de incentivá-los a colaborarem ativamente nas ações propostas e de perceber o quanto a turma estava motivada para participar nas interações, sempre proporcionando um canal aberto a manifestações de dúvidas, troca de experiências, orientação e reorientação. Núñez e Pacheco (1998, p.100) contribuem com essa discussão quando apontam em seus estudos que “é preciso criar no aluno uma disposição positiva para o estudo”. Assim, primou-se por manter as condições necessárias para que os discentes se sentissem motivados a executar as ações.

O primeiro contato foi muito importante para que os discentes estabelecessem um bom relacionamento com a pesquisadora, e sobretudo para prepará-los para a construção da sua Base Orientadora da Ação. A conversa inicial foi realizada de forma livre, com a apresentação pessoal e com momentos de fala em que os discentes demonstraram o nível de interesse quanto ao envolvimento nas atividades. Foi esclarecido, trazendo para a discussão coletiva, a importância do estudo com as situações problemas com adição e subtração, nesse diálogo registra-se a manifestação do discente D6 que disse: “Tia eu não tô lembrando dessas atividades[...]” ou ainda, falas como a do D9: “Ah, professora! Eu sei fazer essas tarefas, fiz quase todas” (informação verbal)⁴. Foi importante estabelecer um elo de confiança para que os discentes enfrentassem os desafios com segurança e expusessem suas facilidades e dificuldades sentindo que teriam o respectivo apoio para vencê-los.

De acordo com o que preconiza Talízina, a BOA direciona a ação dos discentes perante as situações problema e tem características específicas que considera o nível de

⁴ Fala dos discentes D6 e D9, aula de interação, em 17 de set. 2020.

generalidade, o nível de plenitude e o modo de obtenção em relação a ação. Para cada tipo de orientação há um processo de formação da ação diferenciado, que vai corresponder especificamente a uma determinada qualidade no produto final. Para a análise do tipo de BOA a ser construída pelos discentes foi considerado a proposta de atividades materializadas, impressas em papel A4 com orientações e perguntas direcionadas para a resolução dos problemas e a partir das informações obtidas, aos poucos foi-se discutindo o conceito das operações de adição e subtração.

O tipo de BOA utilizada no processo de ensino e aprendizagem, foi a BOA tipo III (generalizada, completa e independente) o discente pôde construí-la de modo independente, com pouca ajuda, mas seguindo as orientações gerais. A tarefa, nesse tipo de BOA tende a se estruturar com rapidez e sem muitos erros, se mantém estável e com alto nível de generalização, conseqüentemente, com maiores possibilidades de transpor para uma situação nova e potencial para desenvolver a criatividade (NÚÑEZ; OLIVEIRA, 2012).

Para esse momento, a aplicação das tarefas explorou uma situação problema contextualizada, levando-se em consideração o desejo de se formar nos discentes as habilidades de compreender e interpretar os cálculos com operações de adição e subtração. Assim na tarefa proposta deu-se a oportunidade de conversar sobre o objeto de estudo, fazer conjecturas e constatações acerca do assunto em questão, havendo momentos de orientação e controle de modo que os discentes avançassem para os objetivos seguintes.

Nas respostas da questão desafiadora lançada para os discentes, percebeu-se as diferenças nas formas de organização dos saberes. A partir da orientação dada, os discentes buscaram compreender como estruturar as operações a serem executadas, com o intuito de ampliar os diferentes caminhos que cada um poderia percorrer. Com isso, nessa etapa de formação os discentes estabeleceram uma relação entre a ação e a orientação para estruturar o conhecimento que foi abordado.

A Etapa de Formação da BOA trouxe situações de contagem o mais próximo possível das questões vivenciadas no dia a dia, com dados suficientes para que os discentes tivessem êxito na ação e que construíssem estratégias matemáticas para dar sentido aos cálculos e operações. Assim, nas interações seguintes houve o cuidado em ler as tarefas sempre que necessário, orientá-las e solicitar para que os discentes, conforme a leitura, identificassem o sentido do enunciado das situações problema, os dados e condições, o conhecido e o desconhecido e como estes poderiam traçar suas estratégias para encontrar a solução.

4.3.1 Orientação do EBOCA da ASPD com Operações de adição e subtração

Planejado para orientar as ações a serem executadas, o EBOCA da ASPD com operações de adição e subtração foi o esquema organizado e orientado para que, a depender do conhecimento a ser aprendido, servisse de instrumento para o controle das ações e operações a serem executadas pelos discentes. De acordo com Núñez (2018a, p. 173), “a orientação permite planejar, guiar a ação e realizar a sua regulação”. Esse momento é primordial, pois é a sistematização do ensino e da aprendizagem que leva os discentes, ao mesmo tempo que recebem a orientação, a iniciar a execução da ação e, ao realizar as tarefas, acabam por cumprir as ações de forma conjunta.

É imprescindível destacar que, a motivação nesse momento também se fez presente de forma assertiva, tanto pela pesquisadora quanto pela professora da turma que participava de todas as atividades remotas. Palavras de incentivo e, além disso, o mais importante, deixar os discentes falarem sobre suas angústias, perdas, dificuldades e momentos de avanço e sucesso. Esses foram momentos preciosos para que em meio a situação pandêmica as aulas e discussões não se distanciassem da vivência real sentida por todas as pessoas, inclusive as crianças.

As tarefas propostas tiveram como direcionamento ações que exerceram função de orientação, execução e controle. Todas as tarefas tiveram a finalidade de propiciar aprendizagens relacionadas a realidade dos discentes com ligação ao conhecimento escolar, de modo que o levassem a avançar a cada ação realizada para a efetivação do processo de assimilação. Foi realizado a leitura e orientação das tarefas de maneira que os discentes absorvessem de forma ativa a ideia da questão problematizadora e após as orientações e indagações estes discutiram as possíveis dúvidas e as considerações que tinham sobre o objeto de estudo.

Para a realização e compreensão da tarefa as primeiras orientações foram dadas inicialmente de forma coletiva. Foi proposto aos discentes que refletissem sobre a situação apresentada e dado a vez de fala para fazer perguntas, solicitações e esclarecimentos de dúvidas. Aos poucos as ações e operações definidas no EBOCA da ASPD foram fazendo parte da conversa de modo que os conceitos relacionados às operações aditivas e subtrativas fizeram relação com os saberes que eles possuíam (conhecido) e a mobilização de novos saberes (desconhecido) na resolução das situações problema. Portanto, os momentos oportunizados pela interação virtual foi de suma importância para dar voz aos discentes

quanto a construção dos conceitos solicitados e para que se compreendesse o raciocínio que cada um teve em relação a mesma situação.

Nos momentos de formação da BOA devem ser estabelecidas todas as operações das ações que levem os discentes a solução do problema, pois detalhá-las é um fator essencial para que eles tomem consciência das tarefas que virão em seguida. O EBOCA ao ser o planejamento do ideal esperado pelo professor é também, construído pelo discente a partir da mediação do professor, para que ele possa refletir sobre os processos das próximas etapas. Conforme ratificam Núñez, Melo e Gonçalves (2019), o EBOCA indica uma relação “[...] entre o que se deve fazer e o que foi feito, a fim de que sejam feitas as correções necessárias e, conscientemente, se conheça como se aprende”. Sendo assim, constata-se de forma geral, nos grupos de discentes, uma postura reflexiva ao buscar solucionar as tarefas com foco na resolução das situações problema.

4.3.2 Observação

A formação da BOA foi uma das primeiras etapas a serem elaboradas, foi quando os discentes tiveram o contato inicial com o objeto de estudo e passaram a organizar os conhecimentos em relação às tarefas propostas. Observar os momentos de aprendizagem dos discentes foi primordial para entender e acompanhar o seu desenvolvimento, registrou o início do processo de aprendizagem e abriu possibilidades para fazer perguntas que os orientassem a entender melhor o estudo a ser realizado. Conforme trata Sampiere (2013, p. 411) “observação qualitativa não é mera contemplação [...]; implica em entrar em situações sociais profundas e manter um papel ativo, bem como uma reflexão permanente. É estar atento aos detalhes, sucessos, eventos e interações”, assim as questões observáveis foram legitimadas.

A ambientação tem um papel muito importante no processo de aprendizagem e na observação com os discentes, é a começar desse ponto que pode-se despertar a curiosidade e a criatividade e ainda, motivá-los. Além disso, houve um grande diferencial para que a observação acontecesse de forma satisfatória, foi a necessidade de adequá-la ao momento das atividades remotas sem que perdesse o propósito do ensino presencial. Os aspectos determinantes foram as transcrições dos áudios dos momentos de interação virtual e os depoimentos da professora da turma sobre a construção do conhecimento e autonomia de cada um. Dessa forma, foi possível estar sempre atenta às falas dos discentes com a finalidade de identificar pontos positivos, pontos de dificuldades e descobrir as melhores soluções para o processo de ensino e aprendizagem.

A observação da etapa de formação da BOA foi executada de forma descritiva e interpretativa a partir das ações e operações definidas na ASPD assinalada na Guia qualitativa de observação das categorias da atividade de situações problema e dos resultados obtidos no diagnóstico inicial. A análise foi pautada nos registros individuais da turma de acordo com o desenvolvimento em cada operação da ASPD, de modo que subsidiou os dados coletados. Os momentos de observação fortaleceram as ações orientadas pelo EBOCA da ASPD, num movimento de troca e ajuda mútua para perceber o avanço dos discentes. As orientações foram de maneira constante para que as possíveis dúvidas fossem sanadas ou ao menos minimizadas para que eles progredissem nas próximas ações da ASPD com as operações de adição e subtração.

4.4 ETAPA MATERIAL OU MATERIALIZADA

Nessa etapa a realização das ações aconteceram de forma material ou materializada, foi quando os discentes recorrem ao uso de objetos reais ou a sua representação. As ações precisaram ser esclarecidas com a maior riqueza de detalhes possível, para que eles compreendessem e pudessem fazer as operações necessárias para a resolução das situações problema apresentadas nas tarefas. Assim, esse foi o momento de materializar a aprendizagem, dependendo da necessidade de cada um, onde os discentes utilizaram objetos concretos para manipulação, riscos, rabiscos, os dedos das mãos e todos os recursos possíveis que contribuíssem no processo de aprendizagem do conteúdo e da tarefa, de forma dinâmica e prática.

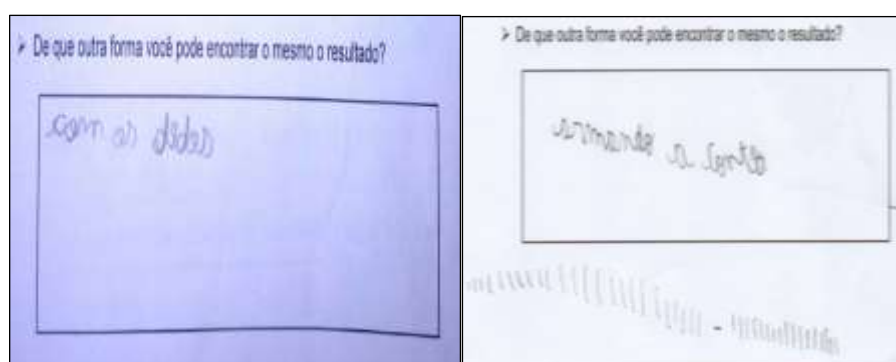
Em meio as tarefas, a motivação, que perpassou todo processo, teve seu papel fundamental nessa etapa. Migrar das salas de aula para as telas dos celulares, tablets e computadores, no período pandêmico, transformou a forma dos discentes estudarem e com isso, fazê-los se interessarem pelas aulas *on-line* também passou a ser um desafio para os professores. A escola, mesmo que em ambiente virtual, é um lugar social que deve permitir a troca de experiências e ouvir o que seus discentes querem dizer, permitir a interação, o exercício de fala, é um momento para que ele possa mostrar e se orgulhar que está aprendendo, o que é muito importante. Assim, sempre que possível, durante as interações buscou-se incentivar e elogiar os discentes em seu processo de aprendizagem.

A partir da realização da etapa anterior, que foi a construção da BOA, os discentes foram orientados a, sempre que necessário, registrar os pormenores de suas respostas, pensamentos e resoluções conforme as ações solicitadas. A Etapa Materializada foi retomada

com as tarefas previstas para esse momento e as estratégias para utilização do recurso material aconteceu de forma individualizada. Durante a execução das tarefas, oito dos discentes, não necessitaram utilizar apoio de recurso material ou materializado para contagem usaram outras estratégias de respostas, estes se encontravam na Etapa Verbal Externa.

Para exemplificar os tipos de respostas dadas pelos discentes, nota-se na Figura 23 o registro por escrito de suas respostas, os discentes D8 e D11 explicaram como fariam para resolver a situação problema proposta e exprimiram objetivamente como fizeram suas estratégias para solução.

Figura 20 - Tarefa D8 e D11- Etapa Material ou Materializada



Fonte: arquivo pessoal (2021)

O registro escrito da tarefa, foi confirmado durante o diálogo com os discentes no momento da interação virtual, com as trocas de experiências entre os demais colegas, professora da turma e pesquisadora. Esses momentos contribuíram significativamente para compreensão das respostas dadas.

Pesquisadora: (após a leitura da situação problema, lançou-se uma pergunta desafiadora) – Como você faria para encontrar o resultado? Quem gostaria de responder? É só levantar a mão e ligar o áudio.

D1: - Tia, eu já sei o resultado da resposta.

Pesquisadora: - Muito bem. Como é que você fez para encontrar a resposta?

D1: - Ué, eu fiz os cálculos. Primeiro eu fiz vinte e dois mais quinze aí ...aí eu vou contando...tipo com os dedos. Aí...dois, três, quatro, cinco, seis, sete...aí fica sete embaixo, do outro lado vai ficar dois mais um...que vai dá três. O total é trinta e sete figurinhas.

Pesquisadora: - Muito bem, tá correto. O D4 tá com a mão levantada, pode falar!

D4: - É a mesma coisa que você fazer dois mais cinco que dá sete, depois coloca assim no papel dez bolinhas mais dez bolinhas que dá vinte, depois com mais dez dá trinta e sete. Também tem outro jeito que é só fazer sete mais trinta.

Pesquisadora: - Pronto, muito bem, o D4 deu outra possibilidade de fazer. Mais alguém que vai responder?

D11: - Professora, a senhora pode me dá só um minutinho pra eu pegar meu caderno.

Pesquisadora: - Pode pegar D11. Tem problema não a gente espera. Rapidinho...

D8: - Tia!

Pesquisadora: - Espera um pouquinho, D8 que o D11 vai responder essa, depois é você.

D8: - Não professora, não quero responder não. Eu quero ir tomar água.

Pesquisadora: - Ah, tá bom! Pode ir sim D8.

D8: - Sim.

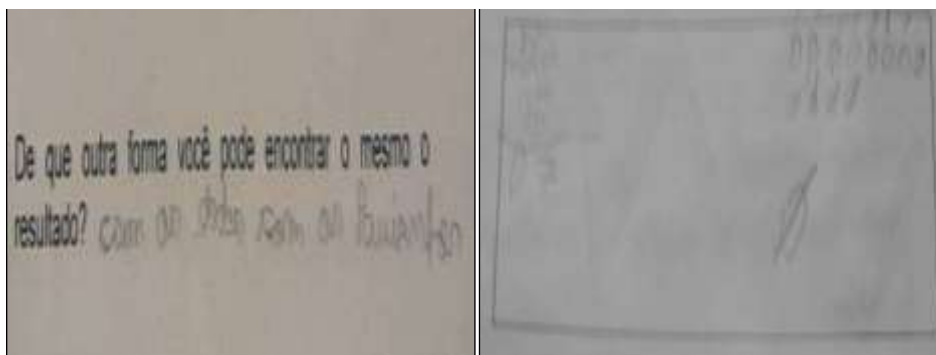
D11: - Já peguei o caderno.

Pesquisadora: - Ok! Nós vamos aguardar você responder.

D11: Professora aqui no meu caderno eu fui fazendo uns risquinhos tipo colocando de dez em dez, que deu trinta e depois eu coloquei mais sete risquinhos e somando tudo ficou trinta e sete (informação verbal)⁵.

O discurso do diálogo citado acima retrata a reação e as respostas às questões das tarefas propostas nessa etapa, indicando a necessidade individual de utilizar algum recurso materializado, ou não, para resolver a situação problema. A Figura 21 mostra como os discentes registraram no papel o pensamento para resolução da situação problema.

Figura 21 - Tarefa D1 e D4 - Etapa Material ou Materializada



Fonte: arquivo pessoal (2021)

Durante toda Etapa Materializada o processo de orientação e controle da ação se manteve atrelado a expectativa de execução da ação pelos discentes. Esse foi um momento funcional em que os discentes materializaram a ação em ações concretas, mesmo que fosse uma necessidade total ou parcial, pois os discentes verbalizaram tudo o que realizaram, porém existiu um predomínio de um apoio externo. Conforme reafirmam Núñez e Ramalho (2015, p. 16) [...] a ação de orientação não se realiza no plano mental e não aparece subordinada a tarefas a serem resolvidas verbalmente; exige-se, portanto, a orientação materializada [...], assim o professor deve manter o controle do cumprimento de cada uma das operações das ações durante todo processo de execução e não apenas nos resultados.

4.4.1 Observação

A observação da Etapa Materializada teve por objetivo realizar a análise descritiva e interpretativa do desempenho dos discentes com base nas ações e operações definidas na ASPD e registrada na Guia qualitativa de observação das categorias da atividade de situações

⁵ Fala dos discentes D1, D4, D8 e D11, aula de interação, em 17 dez. 2020.

problema. O processo de observação nessa etapa procurou considerar a melhor forma de proceder, pois com as aulas mediadas pela tecnologia foi imprescindível evidenciar as diferentes maneiras de lidar durante as atividades de interação, principalmente quando existia a necessidade de organização do momento de fala dos discentes. Com isso, as trocas de conhecimentos que aconteceram durante as interações em ambiente virtual trouxeram situações que serviram para reflexão expressiva, pois contribuíram para dar consistência aos dados coletados.

Os registros realizados consistiram em observações focadas nas falas dos discentes e subsidiaram as análises durante as ações formativas. As falas expressaram os avanços e dificuldades encontradas por eles que se confirmaram na resolução das tarefas. Destaca-se a fala do discente D10 sobre a realização e as estratégias utilizadas para resolução da T1 sobre a avaliação formativa.

Pesquisadora: (após a leitura da situação problema) - Vamos verificar suas respostas da Tarefa 1, tá certo D10?

D10: - Tá tia!

Pesquisadora: - Quantos brinquedos André deu para Ana Vitória?

D10: - Dezenove.

Pesquisadora: - Ok. Dezenove brinquedos.

Pesquisadora: - Quantos brinquedos Ana Vitória tinha antes de receber os dezenove que André deu?

D10: - Essa parte eu tô em dúvida, não consegui fazer.

Pesquisadora: - Qual foi a tua dúvida? O que você não conseguiu fazer?

D10: - É que...eu não sei...tipo assim... Eu botei aqui pra dar o resultado 31, aaah eu esqueci tia...

Pesquisadora: - Você não consegue dizer quantos brinquedos ela tinha antes de ganhar os 19 que André deu?

D10: - Não tia, não consigo.

Pesquisadora: - Tá certo então. Vamos a terceira questão. Quantos brinquedos André tinha?

D10: - 50.

Pesquisadora: - Como você chegou nessa resposta?

D10: - Eu só somei mesmo.

Pesquisadora: - E como você fez essa soma?

D10: - Eu fiquei tentando armar a continha, mas eu precisei pedir ajuda mesmo...eu fui contando nos dedos como não consegui eu pedi ajuda aqui, mas eu não consegui fazer a continha (informação verbal)⁶.

Percebe-se que D10 conseguiu determinar a estrutura aditiva a partir dos dados e condições da tarefa. Selecionou os conceitos e procedimentos aditivos necessários para a solução, atualizando-os a outros elementos envolvidos na situação e encontrou estratégias de conexão entre os conceitos e procedimentos, mas para solucionar o problema, D10 ainda

⁶ Fala do discente D10, aula de interação, em 21 jan. 2021.

necessitava da ajuda de um adulto e realizava a contagem com recursos materializados, o que demonstrava que o seu desempenho tinha características específicas dessa etapa de formação.

A análise das construções de estratégias dos discentes ao resolverem problemas de estruturas aditivas, sob um olhar mais amplo para o tipo de resolução utilizada, contribuiu para interpretá-las e compreendê-las. Esta propiciou constatar os resultados, como uma necessidade de desenvolvimento de habilidades necessárias para a idealização dos procedimentos necessários para resolver as situações problema. Assim, foi essencial perceber que a partir das elaborações de novos conhecimentos, existia a possibilidade de os discentes acrescentarem informações e reverem os meios possíveis que contemplassem um contexto de viabilização para a formação dos conceitos.

Na realização da T2 também foi registrado as percepções durante os momentos de interação. Os discentes que ainda utilizavam a contagem para solucionar as situações problema surgiram na turma com uma probabilidade de que logo avançariam, passando a utilizar cálculos já conhecidos para resolver operações mais complexas. O discente D6 realizou a estratégia de contagem a partir de uma quantidade até chegar ao resultado e não necessitou da ajuda de um adulto. Esses diferentes níveis na turma potencializaram a aprendizagem, porque é a partir do depoimento dos colegas sobre suas estratégias, que também, aos pouco os outros irão percebendo novas possibilidades. É importante mencionar o registro da fala do discente D6.

Pesquisadora: (após a leitura da situação problema) – Agora é você D6, vamos às suas respostas da Tarefa 2. Quem tem mais idade?

D6: - Antônio.

Pesquisadora: - Quantos anos um possui a mais que o outro?

D6: - Trinta e quatro.

Pesquisadora: - Como que você fez?

D6: - Eu coloquei o número quinze e fui contando até o número quarenta e nove.

Pesquisadora: - Ah entendi! Você contou, quinze e depois dezesseis, dezessete, até chegar no quarenta e nove, foi assim D6?

D6: - Foi tia.

Pesquisadora: - Mas como você fez essa contagem? Usou os dedos ou fez os palitinhos no caderno?

D6: - É, eu fui fazendo risquinhos no meu caderno.

Pesquisadora: - Tá. E na terceira questão. Se juntarmos a idade de Carlos e Antônio teremos a idade da avó de Carlos. Quantos anos ela tem?

D6: - 64 anos.

Pesquisadora: - Como que você fez?

D6: - Fiz uma continha de mais, $15 + 49$ que deu sessenta e quatro (informação verbal)⁷.

A observação dos discentes foi essencial para o processo de aprendizagem, pois com as informações que foram coletadas foi possível replanejar as tarefas e orientá-los para

⁷ Fala do discente D6, aula de interação, em 21 jan. 2021.

compreender os conceitos que estavam sendo trabalhados, de forma que estivessem associadas à sua rotina diária. Isso porque, cada discente lida de uma forma diferente para construir sua própria aprendizagem e passam a compreender melhor e a fazer questionamentos além do que está sendo solicitado na tarefa. Assim, há sempre que se considerar as observações levantadas como ações que são parte do processo de construção que envolvem as relações e interpretações de suas experiências.

4.4.2 Resultados da Avaliação Formativa

A avaliação formativa aplicada teve como objetivo principal constatar se os discentes conseguiam construir conhecimento a partir dos estudos e das orientações dadas. Foi um instrumento que trouxe o controle e a identificação da evolução do aprendizado, analisando a apreensão das ações e operações da ASPD e identificando possíveis lacunas no percurso da aprendizagem. Para os discentes a avaliação formativa lhes deu melhor consciência dos acertos e erros, e ajudou a sistematizar os estudos para que conseguissem atingir os objetivos propostos nas tarefas. Assim, a avaliação formativa foi composta de duas tarefas que envolveram a formação dos conceitos aditivos e subtrativos no que se refere a: reunir, separar, retirar e/ ou comparar quantidades.

A Tarefa 1 (T1) teve como objetivo verificar o conhecimento dos discentes em relação ao conceito de transformar quantidades com o valor inicial desconhecido e envolveu as quatro ações da ASPD. Pretendeu-se fazer com que os discentes compreendessem os conceitos envolvidos nessas operações, de forma que fossem autônomos para realizar procedimentos definindo suas estratégias de resolução. Para tanto, a T1 (Apêndice A) envolveu relações entre as partes e o todo, ou seja, ao somar as partes conhecidas encontrava-se a parte inicial desconhecida.

As situações problema devem trazer questões que possibilitem raciocínios diferentes, com o intuito de ajudar os discentes a entender qual o sentido das operações e ampliar as opções para busca de solução. A T1 abordou uma situação de transformação do estado inicial desconhecido que pode ser difícil para eles, pois envolveu operações um pouco mais complexas e a palavra “deu” pode sugerir a ideia subtrativa ao invés da aditiva. Assim, esperou-se que os discentes usassem suas experiências vivenciadas e diante da nova situação utilizassem o conhecimento adquirido anteriormente tentando adaptar à nova situação.

Propor tarefas que designassem conexão com o cotidiano possibilitou aos discentes a interação e a contextualização de um determinado objeto do conhecimento, isso foi necessário

para que eles se interessassem, tivessem estímulo e se identificassem com a situação problema indicada. A T1 trouxe uma situação que envolvia subtrair uma dada quantidade sem conhecer o valor inicial para após descobrir o valor total, para sua solução foi preciso que os discentes através da interpretação buscassem compreender e estabelecer estratégias elucidativas. O desempenho dos discentes na T1 (Apêndice A) foi organizado com a tabulação das respostas em sim (s) ou não (n), ou seja, realizou a operação ou não realizou a operação, e para cada resposta foram acrescidos valores preestabelecidos indicando o nível alcançado. A partir desses dados pôde-se ter o entendimento de como os discentes registraram suas respostas em relação as operações da ASPD.

Ao consolidar o desempenho dos discentes, os dados apresentados foram contabilizados por cada operação realizada e compuseram os valores que definiram a mediana, a moda, a média e o desvio padrão, sistematizados nas medidas do desenvolvimento das ações na T1 (Apêndice A). Percebe-se que os valores da mediana e da moda mantiveram-se em 5 para todas as ações, tendo 20 como valor total e a média total de 16,76 próximo ao valor máximo esperado. Contudo o desvio padrão apontou uma variação de 3,48, o que denota que os discentes apresentaram pontos diferentes na aprendizagem e se justifica pelo fato de que nessa etapa a aprendizagem está em processo de consolidação.

A busca da solução na T1 estava diretamente ligada à compreensão concebida pelos discentes através de suas representações e domínio relacionados a apreensão dos princípios e conceitos aditivos ou subtrativos. Vale salientar a importância de se compreender a relação conceitual com a tarefa indicada, sendo necessário que os discentes fossem capazes de observar, analisar e criar estratégias para decidir frente as ações que requeriam esses conhecimentos. Na T1 os discentes apresentaram frequência de desempenho (Apêndice A) entre as categorias de "11-15" com índices de 54%, o maior grupo e nas categorias de "16-20" índices de 46%, o menor grupo representado. Verifica-se que os dois grupos retrataram um momento formativo que suscitou oscilações no modo de compreender os conceitos aditivo e subtrativo, pois foi necessário conceber a diversidade de situações propostas na T1 e os diferentes níveis de complexidade. Dessa maneira, os resultados indicados pela revelaram as dificuldades de uma parte dos discentes em realizar as operações da tarefa.

Dentre as situações problemas que envolviam os conceitos aditivos sempre há aqueles em que propiciam melhor compreensão para os discentes, pois algumas situações podem requer um conhecimento conceitual maior que as outras. Há que se considerar que a T1 teve uma demanda de desafios crescente para os discentes e foi necessário ampliar o olhar para perceber as dificuldades e estimulá-los a enfrentá-las, buscando estratégias para solução. No

entanto, quando as dificuldades surgiram, foi fundamental um olhar mais atento para a rotina dos discentes, que poderiam estar sofrendo por conta de fatores ambientais ou emocionais devido as circunstâncias do momento de pandemia. Assim, a análise dos resultados na T1 (Apêndice A) foi realizada de forma abrangente, refletindo sobre as necessidades individuais e coletivas para proporcionar um melhor aproveitamento das aulas.

A resolução de problemas pode apresentar algumas dificuldades para os discentes, no entanto fazê-lo pensar produtivamente é fazê-los se envolver para que sejam desafiados e motivados para tal. Os discentes utilizaram suas próprias concepções ao se deparar com o desafio proposto na T1, mesmo que uma parte tenha cometido equívocos em suas estratégias foi possível perceber os esboços dos caminhos que eles escolheram para resolvê-la. É preciso entender, conforme enfatiza Van de Walle (2009, p.32) que tudo é “[...] um processo de compreender e dar significado às coisas. Ela começa com situações baseadas em problemas”, sendo que a partir deles os conceitos devem ir se estruturando como habilidades nos discentes.

No que se concerne a T1, quanto a situação problema apresentada, é importante evidenciar que os discentes demonstraram através de suas respostas que compreenderam o conceito aditivo, muito embora alguns tenham apresentado dificuldades em aplicar corretamente os conceitos e procedimentos fazendo uma ligação entre eles, o que possivelmente dificultou a realização das operações propostas para a execução da 4ª ação da ASPD, que trata sobre analisar a solução. No entanto, as demais ações que são: formular o problema discente, construir o núcleo conceitual e procedimental e solucionar o problema discente foram realizadas progressivamente.

Na avaliação formativa, com a finalidade de enfatizar o conceito de comparação entre duas quantidades foi proposto a segunda Tarefa (T2), que envolveu as quatro ações da ASPD e levou os discentes a verificarem o valor desconhecido da diferença a ser encontrada. A T2 (Apêndice B), trouxe a ideia de “quanto a mais” o que gerou um pouco de dificuldade para os discentes identificarem a subtração, pois foi necessário efetuar uma comparação das quantidades verificando quanto um tem “a mais” que o outro. Ampliar a concepção sobre os significados dos conceitos subtrativos deve ser atrelada a relações de situações com a realidade e a compreensão de que os discentes à medida que aumentam suas experiências matemáticas, aos poucos vão se apropriando das ações de retirar, comparar e completar passando a construir estratégias individuais.

Para que fosse possível visualizar os registros dos discentes, quanto as operações da ASPD realizadas ou não, foi disposto, nos dados levantados com o desempenho dos discentes

na T2 (Apêndice B), as respostas tabuladas com sim (s) ou não (n) e valoradas de acordo com os critérios definidos para alcançar os níveis de cada ação. Com esse registro teve-se as respostas organizadas para análise posterior. Assim disposto, os resultados ficaram planejados e as análises quanto aos resultados melhor observáveis, essa organização ocorreu devido a necessidade de validar as respostas dadas de cada discente em todas as operações das ações.

Os dados que compõem o desempenho dos discentes na T2, foram tratados, totalizados e apresentados com os valores atribuídos a mediana, a moda, a média e ao desvio padrão, que geraram as medidas do desenvolvimento das ações na T2 (Apêndice B). Notou-se que a mediana e a média mantiveram-se constantes, sem alterações em relação aos dados da T1, muito embora a média calculada tenha alcançado 16,76 e o desvio padrão 3,48. Valores que confirmaram um índice um pouco abaixo do valor máximo esperado, porém tais índices denotaram a dificuldade apresentada para a resolução da tarefa e os diferentes níveis de apropriação dos conceitos por parte dos discentes.

Acreditar nas estratégias espontâneas dos discentes foi reconhecer e incentivar suas capacidades de construir o conhecimento. A T2 trouxe uma situação problema em que foi preciso que os discentes construíssem suas estratégias operatórias e refletissem sobre suas ações mesmo que estivessem inseguros quanto à solução. Os dados referentes a frequência de desempenho dos discentes (Apêndice B) foram apontados em duas categorias elencadas. Na categoria entre “11-15” os índices alcançados foram de 54% enquanto na categoria de “16-20” houve um índice de 46%. Valores bem aproximados que apontaram uma pequena queda nos valores da maior categoria, constatou-se que essa variação estava de acordo com a complexidade exigida pela tarefa e o nível intermediário de formação conceitual em que passavam alguns discentes.

A análise dos resultados na T2 (Apêndice B) suscitou que relativamente os conceitos subtrativos requerem um pouco mais de compreensão, por serem mais complexos e, por eles necessitarem encontrar outras estratégias distintas daquelas usadas numa situação problema com conceitos aditivos. Mesmo com alguns impasses para entender o fundamento com o conceito de comparar quantidades, os resultados apontados foram aceitáveis por representar um momento de construção do conhecimento e a necessidade de buscar meios para solução. Na T2, em relação a situação problema proposta, os discentes de modo geral, conseguiram conceber a ideia conceitual da subtração, mesmo que alguns ainda tenham demonstrado dificuldades para organizar estratégias para solução. Assim, evidenciou-se que as ações que

alcançaram pouco rendimento foram a 3ª ação, solucionar o problema discente e a 4ª ação, analisar a solução, porém constatou-se os fundamentos conceituais em formação ascendente.

Quanto as características primárias das ações após as análises dos resultados do desempenho dos discentes na avaliação formativa, percebeu-se um pequeno movimento de progresso no desenvolvimento dos discente entre as Etapas de formação, e o panorama apontado divergiu sutilmente com os resultados do diagnóstico inicial. Identificou-se na turma dois grupos distribuídos nas Etapas de formação, o que serviu para confirmar que durante o processo formativo de ensino e aprendizagem, com a realização de uma interação contínua, foi possível, junto aos discentes, propiciar ajustes e reorientações baseadas na verificação das dificuldades e dos êxitos, permitindo-se perceber e estimular as diferentes aprendizagens da turma.

Quanto a apropriação da ação pelos discentes na realização das operações das tarefas, estas ocorreram de duas formas:

- Materializada, quando o primeiro grupo de discentes (D1, D4, D6, D8, D10 e D11) necessitou de apoio de recurso materializado para compreender e buscar os caminhos para solução, indicou características de pouca generalização, pois necessitava que o contexto da ação fosse ainda o mais próximo possível da sua realidade; e
- Verbal externa, quando o segundo grupo de discentes (D2, D3, D5, D7, D9, D12 e D13) externalizou a resolução das operações das ações de forma oral ou escrita sem a necessidade de recurso materializado, apresentou características de generalização completa, pois conseguiu identificar as ações essenciais das operações de adição e subtração em diversos contextos.

Com relação ao caráter de explanação das ações os dois grupos mantiveram as características de explicar com detalhes todas as operações realizadas, com registros escritos ou orais. O que diferencia os grupos são o grau de independência de cada um deles, enquanto o primeiro grupo realizou as operações com a ajuda de um adulto, ou ainda, com base na experiência de outros colegas, com independência compartilhada e pouco consciente, ou seja, não conseguiu explicar totalmente como executou as operações e nem corrigiu os erros, o segundo grupo apresentou-se semi-independente necessitando de ajuda para compreender ou executar as operações casualmente, conseguindo explicar como realizou as operações e com autonomia para identificar os erros.

Levando-se em consideração os aspectos analisados, ressalta-se a importância das próximas Etapas de formação para a continuidade de desenvolvimento do processo de ensino

e aprendizagem dos discentes relacionados ao ensino problematizador. É imprescindível ponderar que os resultados da avaliação formativa são benéficos para o aprendizado dos discentes, pois oportunizou a reorganização e compreensão dos pontos de melhoria e reflexão para propor soluções. Portanto, esses resultados ratificaram que apesar de existirem níveis diferentes de aprendizagem, os discentes conseguiram atender satisfatoriamente a execução das operações das ações indicadas nas tarefas. Nas próximas seções discutir-se-á as proposições e resultados da Etapa Verbal externa.

4.5 ETAPA VERBAL EXTERNA

Em relação a essa etapa procurou-se perceber durante o processo de desenvolvimento das tarefas propostas aos discentes, como estes executavam as ações e se conseguiriam realizá-las fazendo uso de descrições oral ou escrita, sem apoio de objetos materiais ou em suas representações materializadas. Com isso, as situações problema foram elencadas no intuito de estimular os discentes a recorrerem a argumentos descritivos na interpretação da solução e ainda, possibilitou observar por meio das análises de desempenho a escrita e a oralidade dos discentes quanto às operações de adição e subtração. Para tanto foi imprescindível o olhar observador aos detalhes das questões respondidas, pois é muito importante que além de saber explicar a solução da situação problema ele saiba também descrever o caminho percorrido.

A respeito da Etapa Verbal Externa Talízina (1988, p.72) esclarece que “a ação verbal é o reflexo da ação material ou materializada. O objeto do conteúdo continua sendo o mesmo (comparação entre somar palitos e o cálculo oral), porém a forma modifica qualitativamente”, ou seja, nessa etapa é de extrema importância que o discente tenha desenvolvido a oralidade para saber explicar não apenas o resultado, mas também os procedimentos e estratégias utilizadas para resolvê-lo. Assim, é importante relacionar a resolução de problemas e a expressão oral e escrita dos discentes como forma de expansão do seu desenvolvimento, considerando tanto os argumentos escritos como a maneira de exporem seus conhecimentos oralmente, apresentando-se como uma forma de avanço obtido no nível de generalidade e independência. Nas seções seguintes serão sistematizadas a observação realizada e os resultados da avaliação final, com a análise geral da Etapa alcançada pelos discentes.

4.5.1 Observação

Nesse momento da pesquisa, a motivação esteve muito mais presente devido ao agravamento da situação pandêmica. Alguns discentes relataram sobre a saudade que sentiam da professora e sobre as perdas que alguns tiveram em suas famílias chegando a ter até dois casos de falecimento pela *covid-19* entre parentes e amigos próximos. Fatores diversos influenciaram a desmotivação de alguns discentes podendo-se destacar fatores ambientais: como a falta de local adequado para estudar, a dispersão por interferências externas durante os horários de interação; e fatores emocionais: como a dificuldade em ter concentração para os estudos, a vivência do luto por perdas familiares e dificuldades relacionadas a aprendizagem. Considerando as dificuldades do momento foi necessário conduzir os discentes a fazerem uma reflexão para que não se deixassem tomar por sentimentos ruins, admitir as perdas, ouvir o que eles tinham a falar e tentar trazer palavras de humanização, com muita leveza para motivá-los com empatia a todos os envolvidos.

Na Etapa Verbal Externa Galperin enfatiza que é a representação das ações na sua forma verbal, isto é, oral ou escrita, no entanto muito se deu enfoque para a linguagem falada, pois através dos momentos de interação virtual utilizou-se os recursos orais para refletir, explicar os conceitos, conclusões e soluções das tarefas. A observação realizada no momento de interação trouxe abordagens bastante significativas, os discentes deveriam além de formular o problema discente, construir o núcleo conceitual, solucionar o problema e analisar a solução explicando o caminho que foi percorrido para encontrá-la com registros orais ou escritos. Cabe ressaltar que, a tarefa, Figura 22, proposta favoreceu a possibilidade de observar o nível de consciência dos discentes a partir das respostas dadas às perguntas elaboradas, uma vez que, fez com que eles utilizassem a argumentação descritiva na explicação do caminho tomado para encontrar a resposta.

Figura 22 - Tarefa D12 - Etapa Verbal Externa

> Escreva como você faria para encontrar o resultado:

comando 35 mais 9 que é o que = 44
Pede

> De que outra forma você pode encontrar o mesmo o resultado?

30+5+9=44

Fonte: arquivo pessoal (2021)

No sentido de se compreender o movimento que aconteceu com as ações de orientação, execução e controle planejadas para a Etapa Verbal Externa, o registro de um dos diálogos da atividade remota realizada com os discentes exemplifica as ações que caracterizaram a Etapa.

Pesquisadora: (Foi solicitado aos discentes que lessem com atenção e registrassem suas respostas) – Leiam com bastante atenção para encontrar o resultado. As perguntas são relacionadas a situação problema que foi apresentada para que vocês resolvessem. Vamos verificar as respostas que foram encontradas e como vocês fizeram para chegar até a resposta. Quem gostaria de responder primeiro?

D3: - Eu professora! Eu já sei que são vinte e cinco alunos e eu doze alunos não acessaram o SIGAA. Eu respondi assim: vou diminuir doze de vinte e cinco o que sobrar é o resultado. A minha resposta deu dez alunos que acessaram o SIGAA, mas eu acho que tá errado professora...

Pesquisadora: - Pegue o seu caderno D3, tenta ver de que maneira você poderá diminuir doze de vinte e cinco.

D3: - Professora é pra colocar o doze em cima do vinte? Não...primeiro eu vou colocar os vinte e cinco alunos e depois retirar doze...são treze alunos professora, eu tinha me confundido e coloquei dez, mas verdade o resultado da treze.

Pesquisadora: - Sim, muito bem! Por isso que é importante vocês analisarem sempre a resposta e ir explicando e anotando como foi o seu pensamento para chegar à resposta. O próximo quem será? D5? Ok, vamos a sua resposta.

D12: - Tia! Eu fiz vinte e cinco menos doze. Eu escrevi assim, tirei dez dos vinte e cinco que vai dá quinze menos dois que vai ser igual a treze.

Pesquisadora: - Isso D12, muito bem a sua explicação. Você retirou primeiro uma dezena do total e depois retirou as unidades.

D12: - Professora, eu achei mais fácil fazer assim, porque depois que tira uma dezena fica mais fácil retirar as duas unidades.

Pesquisadora: - Está correto D12. Você utilizou outra estratégia para encontrar o resultado e é importante que você saiba explicar como chegou até a sua resposta.

D7: - Tia! Agora sou eu...eu também fiz de outro jeito

Pesquisadora: - Sim D7, pode explicar como fez para encontrar o resultado desta situação problema.

D7: - Então, professora...eu fiz a continha de menos que deu 13 alunos no resultado...porque basta pegar o total de alunos da turma e diminuir pra encontrar o total de alunos que acessaram o SIGAA.

Pesquisadora: - Muito bem D7, você também conseguiu encontrar o resultado da situação problema e explicar como fez para encontrá-la (informação verbal)⁸.

O diálogo apresentado é a representação da fala de um dos grupos de cinco discentes que participaram desse momento de interação. Os treze participantes da pesquisa foram distribuídos em grupos de cinco, para que os momentos de atividade virtual fossem realizados com maior fluidez e todos fossem atendidos com orientações durante o tempo disponibilizado. Diante do contexto desse grupo de discentes, percebeu-se que a ideia de quantidades e de soma estavam formadas e que eles eram capazes de analisar as operações e chegar à resposta correta, caso não ocorresse nenhum equívoco na contabilização da soma ou da diferença.

⁸ Fala dos discentes D3, D7 e D12, aula de interação, em 11 fev. 2021.

Tendo em vista os aspectos observados, há algumas características específicas que merecem destaque. As tarefas envolveram os discentes e criaram um ambiente propício para a aprendizagem, mesmo que esta ocorresse de forma heterogênea, pois tal organização trouxe a possibilidade de se diagnosticar conquistas e dificuldades, valorizando o conhecimento já existente para propor alternativas de avanço. Assim, houve um direcionamento das ações e operações da ASPD de acordo com os grupos que se compuseram, uma vez que sempre se teve a preocupação em estimulá-los para progredir, assim como, em propor tarefas que estivessem de acordo com a Etapa de formação em que eles se encontravam.

4.5.2 Resultados da Avaliação Final

A avaliação final teve o objetivo de verificar os resultados da aprendizagem dos discentes, a partir dos conceitos que foram estudados, para que se compreendesse a trajetória do processo de ensino e aprendizagem compatível com a teoria e a prática formativa utilizada, e não somente levantar indícios de sucesso ou fracasso. Envolveu as quatro ações da ASPD e foi aplicada após a realização da avaliação diagnóstica e da avaliação formativa, ao final de um ciclo de estudos, para dimensionar o que o discente foi capaz de aprender e como se mobilizou com o que aprendeu. Pois, todas as respostas ao processo de aprendizagem, deve sinalizar um ponto de chegada e indicar os conhecimentos que já foram construídos, propiciando um novo ponto de partida para outras tomadas de decisões.

A Tarefa 1 (T1) visou averiguar a resolução de situações problema com conceitos aditivos e subtrativos de modo que os discentes expusessem e explicassem suas estratégias de solução. Foi proposto aos discentes o desenvolvimento de procedimentos que envolvessem a ideia de comparar, juntar e retirar quantidades a partir de uma mesma situação problema. Assim pretendeu-se com a T1 (Apêndice C) ampliar a compreensão dos significados de adição e subtração e acompanhar como os discentes iriam desvendar os vários significados de acordo com suas vivências matemáticas.

As operações de adição e subtração estavam associadas com diversos conceitos cada um relacionado a uma ideia de forma diferente. O desafio proposto na T1 foi de que os discentes trabalhassem de maneira sincronizada alternando as estratégias para solução da situação que foi apresentada. Estes apresentaram ideias diferenciadas diante de uma mesma situação problema para chegar a sua solução, foi necessário compreender os caminhos percorridos na forma de pensar dos discentes para validar suas respostas. Pois, distingui-los

facilitou a percepção dos conhecimentos que foram solidificados, interação imprescindível durante o processo de construção e reconstrução da aprendizagem.

Para que os resultados fossem visualizados de forma planejada tabulou-se as respostas dos discentes em sim (s) e não (n) de acordo com as operações da ASPD, se realizou ou não realizou a operação, registrados na tabela de desempenho dos discentes da T1 (Apêndice C). A cada resposta dada foram atribuídos valores predefinidos que indicaram o nível alcançado por cada discente. Esses dados deram início ao volume de informações levantadas até a análise final das ações propostas. Assim, a lógica formativa no processo de apropriação dos conhecimentos pelos discentes apontaram algumas variáveis importantes na obtenção do resultado.

Após essa primeira organização, as medidas do desenvolvimento das ações na T1 (Apêndice C) apresentou os valores da mediana e a moda que se mantiveram em 20, com uma média de 17,46 muito próxima do valor máximo total, ou seja, os resultados se sustentaram numa média elevada. Muito embora o desvio padrão tenha apresentado 2,92 considerado adequado para uma turma em formação crescente e que apresentou diferentes posicionamentos para encontrar as soluções, devido estarem se apropriando do conhecimento e demonstrarem que é salutar características heterogêneas. Com isso, destacou-se que é importante analisar cada discente para perceber o que e de que forma ele precisa aprender.

A frequência de desempenho nas categorias (Apêndice C) foi satisfatória com formação de dois grupos. O grupo que pontuou nas categorias entre “11-15” obtiveram um índice de 23%, uma margem positiva, pois representa um pequeno número de discentes que não alcançaram a totalidade, no segundo grupo os índices se elevaram para 77% nas categorias de pontuação máxima de “16-20”, um excelente resultado que indica o alcance satisfatório na realização das operações. Percebeu-se que na avaliação final houve uma postura formativa de integração ao processo de ensino e aprendizagem, os resultados foram favoráveis pois a aplicação de instrumentos e procedimentos de acompanhamento contínuo e observação de registro e de reflexão, favoreceram para se ter melhores condições para o aprendizado.

Ao se observar os dados apresentados na análise dos resultados da T1 (Apêndice C) percebeu-se que estes apresentaram-se de forma diferenciada dos analisados após a avaliação formativa, demonstrando uma evolução na concepção dos conceitos por parte dos discentes. Os conceitos de adição e subtração estão associados as construções que se aprende desde os primeiros anos de vida com as experiências concebidas e estimuladas no meio em que se vive. O importante é que esses conceitos devem levar os discentes a não simplesmente realizar

cálculos numéricos, mas saber reconhecer onde a situação problemática está inserida, para poder dar sentido a sua utilidade e fazer o discente progredir de um conceito inicial para um outro vinculado a situações convencionais.

Na T1 da avaliação final os resultados de desempenho dos discentes apontaram índices que evidenciaram a capacidade de eles terem desenvolvido estratégias de resolução e de expansão dos seus conhecimentos, ocasionando avanços no processo de aprendizagem. Os resultados analisados indicaram que diante de uma situação problema estes demonstraram através de suas respostas o quanto é importante as tarefas de resolução de problema nas aulas de matemática, e ainda, como eles conseguiram desenvolver os conceitos essenciais para os cálculos operatórios refletidos não apenas em algoritmos, mas em processos de aprendizagem. Na seção a seguir serão apresentados o desempenho dos discentes de acordo com a teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin.

4.6 FORMAÇÃO POR ETAPAS DAS AÇÕES MENTAIS

A ideia principal da Teoria de Galperin é que as ações mentais são ações objetivas e se realizam por meio de tarefas com apoio de recursos externos ou com suas representações, passando por várias etapas até chegar ao plano mental. O processo de internalização dos conceitos científicos, nessa Teoria, está diretamente ligada à constituição destes no processo de aprendizagem, sendo a base para a formação das ações mentais. As Etapas de Formação das Ações Mentais são cinco: Etapa (0) – motivacional, 1ª Etapa – construção da BOA, 2ª Etapa – Material ou Materializada, 3ª Etapa – Verbal Externa, 4ª Etapa – Linguagem externa para si e, 5ª Etapa – Linguagem interna, que foram as etapas observadas, orientadas e controladas durante todo o desenvolvimento da pesquisa.

A aplicação da Teoria de Galperin na resolução de problema com operações de adição e subtração subsidiou o processo de ensino e aprendizagem dos discentes de forma sistêmica. A partir desse fundamento a ASPD trouxe contribuições relevantes para o desenvolvimento de habilidades na resolução de problema matemático nos discentes de 3º ano e evidenciou as etapas mentais que eles chegaram após a sua aplicação. A ASPD como atividade orientada, organizada e conduzida pelo professor, de modo a tornar o discente como participante ativo da sua aprendizagem, foi um componente impulsionador para conduzir todo o processo com a qualidade desejada. Portanto, com o desenvolvimento de todas as tarefas propostas na sequência didática estabeleceu-se um caminho para a formação planejada dos discentes e após todas as análises dos resultados do desempenho e observações realizadas, acredita-se que é

possível disponibilizar tarefas orientadas para organizar os procedimentos dos discentes na formação das etapas mentais.

A turma de discentes após passarem pelas Etapas Motivacional e formação da BOA, desenvolveram a aprendizagem de maneira ativa e evolutiva, conforme explicitado nos resultados a seguir:

O primeiro grupo, composto por três discentes (D1, D10 e D11), apresentou características referentes a 2ª Etapa de Formação mental, a Material ou Materializada. Realizaram as orientações de forma materializada, pois ainda necessitavam contar todos os numerais e para isso utilizaram os dedos ou rabiscos para efetuar a contagem. Esse recurso é a maneira mais rápida que os discentes, nessa Etapa, encontraram para contar; quanto a compreensão das ações e operações da ASPD procederam de forma não generalizada (em alguns momentos pouco generalizada), pois tiveram dificuldades em realizar as operações indicadas incluindo o elemento essencial; conseguiram verbalizar e/ou registrar as operações que seriam processadas, muito embora o fizessem com uma independência compartilhada, visto que necessitavam de orientações frequentes para compreender ou realizar as tarefas, e ainda, para algumas operações tinham pouca consciência, pois não conseguiam explicar como se deu a operação e nem se haviam erros quanto aos resultados.

O segundo grupo foi constituído por dez discentes (D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D12 e D13) que evidenciaram características da 3ª Etapa de Formação mental, realizando as ações de forma verbal externa, externalizando de forma oral e escrita os caminhos percorridos para a resolução das operações e generalizando ao identificar as ações essenciais, mas ainda com necessidades de verbalizar ou registrar todas as operações que executaram. Nessa Etapa esse grupo de discentes executou as ações de forma semi-independente solicitando ajuda casualmente, conseguiram explicar a execução das operações e tiveram autonomia para perceber os erros.

Dado os resultados expostos e analisados, acredita-se que os discentes resolveram as tarefas propostas a partir da Atividade de Situação Problema Discente com operações de adição e subtração de maneira efetiva, respeitando-se as Etapas de Formação Mental em que se encontravam e considerando-se a heterogeneidade dos discentes como um desenvolvimento produtivo e qualitativo definido nos objetivos do processo de ensino e aprendizagem.

4.7 VALIDAÇÃO DA PESQUISA

Numa perspectiva quali-quantitativa, com enfoque centrado na abordagem qualitativa, a pesquisa abrangeu um universo amplo de situações que envolveram a teoria de estudo, os métodos abordados e as fontes de dados para a coleta. A teoria abordada teve os fundamentos teóricos de Galperin, Talízina e Majmutov para embasamento dos resultados encontrados, enquanto foram utilizados diversos instrumentos de coleta, que se justificaram para aumentar a validade da pesquisa, de modo que garantissem que os resultados e suas análises fossem confiáveis, utilizando-se para isso o diagnóstico inicial, a avaliação formativa e a avaliação final.

Para Günther (2006) a triangulação implica em utilizar uma variedade de abordagens a fim de evitar qualquer distorção ao método, teoria ou ao pesquisador. Com isso, as análises refletiram maiores detalhes sobre o objeto de estudo e a veracidade dos fatos levantados permitiram validar os objetivos da pesquisa. Portanto, a triangulação dos dados, como estratégia de validação, consistiu na combinação de metodologias diversas, como na comparação dos resultados alcançados em diferentes técnicas de coleta. Assim, visto que a pesquisa desenvolveu uma reflexão a respeito do saber acumulado, foram adotados critérios direcionados de forma objetiva e consistente que possibilitou a compreensão dos resultados.

Nesta pesquisa pôde-se articular os dados obtidos nas observações e nas provas de lápis e papel com os métodos aplicados e a teoria de estudo, pois de acordo com Lakatos e Marconi (2011, p. 283) esse entrelaçamento das metodologias aplicadas tem “o objetivo de abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do fato estudado”. Para tanto, a triangulação utilizada subsidiou a interpretação das informações coletadas como forma de se obter resultados mais sólidos e refinamento nas conclusões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar este trabalho de pesquisa constatou-se a necessidade de desenvolver aulas de matemática voltadas para a resolução de problema, ancoradas no Ensino Problematizador de Majmutov, na Direção da Atividade de Estudo de Talízina e na teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin, que estabeleceram a produção de conhecimentos levando-se em consideração o contexto de aprendizagem dos discentes. Uma situação problema é uma tarefa que demanda a utilização de estratégias de solução, associa as vivências reais dos discentes (conhecido) e estimula-os a produzir algo novo (desconhecido), apoiada na organização e planejamento do professor, sendo de suma importância os estudos voltados para a aplicação da ASPD para formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º ano.

Em face do exposto, a pesquisa teve como objetivo geral analisar as contribuições da Atividade de Situações Problema Discente fundamentada na teoria de Galperin, Talízina e Majmutov para formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º Ano do Ensino Fundamental do CAP/UFRR. Evidenciou-se que o objetivo foi atendido, pois efetivamente a investigação analisou os caminhos viáveis para execução da ASPD como subsídios para um ensino problematizador através do objeto de estudo proposto. Assim foram delineados três objetivos específicos:

O primeiro deles foi diagnosticar o nível de partida dos discentes em relação às habilidades na resolução de problema com operações de adição e subtração, que foi alcançado em sua plenitude quando se proporcionou a aplicação do diagnóstico inicial e as análises dos resultados possibilitou identificar o nível de partida dos treze participantes da pesquisa. O diagnóstico confirmou o nível de domínio dos conceitos aditivos e/ou subtrativos desenvolvidos pelos discentes, a partir de uma situação problema necessários para novas aprendizagens e apontou algumas dificuldades iniciais que eles tiveram na definição de estratégias para chegar até a solução.

Com o segundo objetivo pôde-se verificar os aportes do Esquema da Base Orientadora Completa da Ação da Atividade de Situações Problema Discente para a construção de uma sequência didática no desenvolvimento de habilidades na resolução de problema com operações de adição e subtração. Essas contribuições estiveram centradas no planejamento do professor com a construção do EBOCA da ASPD e com a organização da sequência didática para o estabelecimento de tarefas sistemáticas de acompanhamento da evolução da aprendizagem dos discentes: diagnóstico inicial, avaliações formativa e final e o estímulo para

que os discentes organizassem suas estratégias de estudo, para que a partir do que eles já sabiam conseguissem traçar uma trajetória evolutiva através da resolução de problema.

E por fim, o terceiro objetivo específico que tratou de determinar em que etapa mental os discentes chegaram após a aplicação da sequência didática, sendo concluída essa verificação ao se destacar em qual etapa de formação mental chegou cada grupo de discentes da turma, pois seguindo a concepção da teoria de Galperin ao final de um ciclo de aprendizagem deve-se construir uma ação mental interna, generalizada, reduzida, independente e automatizada. Assim, a aprendizagem não é finita nos conceitos aditivos e subtrativos elaborados, mas sim, na possibilidade dos discentes agirem mentalmente com ele, manifestando se houve a internalização, conscientização e operacionalização do conhecimento adquirido.

Como problema da pesquisa, foram obtidas respostas que atenderam a questão: Quais são as contribuições da aplicação da Atividade de Situações Problema Discente fundamentada na teoria de Galperin, Talízina e Majmutov, para a formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º Ano do Ensino Fundamental do CAp/UFRR? E não somente isso, mas indicou caminhos, novas possibilidades, rompeu paradigmas e propiciou resultados para embasar estudos posteriores. Nesse entendimento, os discentes demonstraram habilidades em resolver as situações problema propostas através das tarefas, concebendo conceitos aditivos e subtrativos no que se refere a: reunir, separar, retirar e/ ou comparar quantidades, de acordo com a etapa mental em que chegaram após a aplicação da sequência didática. Ressalta-se, pois, a proximidade entre a aquisição de conhecimentos com a formação das etapas das ações mentais e a aprendizagem dos discentes.

Mediante a metodologia proposta na pesquisa foi possível, através da sequência didática planejada e executada, realizar os levantamentos dos dados com a produção dos discentes ao resolver as tarefas de acordo com as ações e operações da ASPD. Estes foram organizados em três blocos de resultados levando-se em consideração o nível de aprendizagem alcançado pelos discentes ao resolver as tarefas propostas no diagnóstico inicial e nas avaliações formativa e final, com análises quanti-quali e com o merecido destaque para as considerações qualitativas relacionadas aos resultados dos instrumentos, as observações durante os períodos de interação virtual e as falas dos discentes.

O grande desafio foi realizar a pesquisa num período crítico da pandemia da *covid-19* com a realização das aulas através de atividades remotas, que mesmo com o engajamento e participação dos discentes, algumas limitações surgiram durante o desenvolvimento das aulas.

Questões foram relatadas tais como: a necessidade de uma reorganização da rotina diária de estudos, a falta do contato presencial com a professora e amigos, a dificuldade de manutenção da conexão de internet, devido a questões das operadoras, ou ainda, por não terem dispositivo próprio e necessitarem compartilhá-lo com outras pessoas da família. Enfim, situações externas que trouxeram algumas inquietações e retomada de procedimentos da pesquisa, mas que não a inviabilizou ou causou grandes dificuldades.

Ao longo do desenvolvimento desta pesquisa identificaram-se situações relacionadas ao ensino da Matemática que mereceram destaque, quando estas se referiam ao ensino a partir da resolução de problema em uma teoria de ensino que fundamenta e direciona o planejamento do professor. Acompanhar a aprendizagem dos discentes orientando-os para a realização de ações e operações com base no EBOCA da ASPD e na sequência didática poderá trazer novas práticas metodológicas que envolvam a participação ativa do discente na construção do aprendizado, em busca de sua autonomia. Recomenda-se, portanto, que a pesquisa poderá ser aplicada em todos os níveis da Educação Básica, a partir de um aprofundamento nos estudos com pesquisas que também venham analisar as contribuições da ASPD no ensino da matemática, e ainda, que possa ser reaplicada em outras disciplinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- BOGDAN, Robert e BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. 336p.
- CHIRONE, A. R.R. **A Aprendizagem de Equações do 1º Grau a partir da Atividade de Situações Problema como Metodologia de Ensino, Fundamentado Na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais e Conceitos de Galperin**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p. 134. 2016.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 23. ed. Campinas: Papirus, 2012.
- DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2ªed. São Paulo: Ática, 1998.
- DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1. ed. - São Paulo: Atica, 2011.
- DELGADO, O. T.; MENDOZA, H. J. G. Evolução da Teoria Histórico-cultural de Vygotsky à Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin. In: Ghedin, Evandro; Peternella, Alessandra. (Org.). **Teorias Psicológicas e suas implicações à educação em ciências**. 1 ed. Boa Vista: Editora UFRR, 2016, v. 1, p. 355-381.
- DINIZ, F. O. **A Atividade de Situações Problema na Aprendizagem com Números Inteiros nas Operações Aritmética Fundamentadas em Galperin e Majmutov nos Estudantes de 7º Ano do Ensino Fundamental na Escola Estadual Fernando Grangeiro**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p. 184. 2019.
- FEITOSA, S. A. **A Atividade de Situações Problema como estratégia didática no Tratamento da Informação no 6º Ano do Ensino Fundamental a partir da Teoria de Galperin**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p. 148. 2014.
- GALPERIN, P. Y. **La formación de conceptos geométricos elementales y su dependencia sobre la participación dirigida de los alumnos**. La Habana: Ciencia y Técnica, 1967.
- GALPERIN, P. Y. **Introducción a la psicología: um enfoque dialéctico**. Tradução de Angela Bustamante. Madrid: Pablo del Río Editor, 1979.
- GATTI, Bernadete. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 30, n. 1, p. 11-30, jan./abr. 2004.
- GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-210, maio/ago. 2006.

KAMII, Constance. **A criança e o número**. 21ª ed. Campinas: Papirus, 1996.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, conciencia, personalidad**. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre, 1978.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 2004.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKI, L. V.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. (Orgs.). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2010. p. 59-83.

MACCARINI, J.M. **Fundamentos e metodologias do ensino de matemática**. Curitiba: Editora Fael, 2010.

MAGALHÃES, V. O.; FEITOSA, S. A.; MENDOZA, H. J. G. Atividade de Situações Problema Discente com operações de adição e subtração. *Educação Matemática Debate*, Montes Claro, v. 5, n. 11, p. 1-27, jan/dez. 2021.

MAJMUTOV, M. J. **La Enseñanza Problemática**. Habana: Pueblo y Revolución, 1983.

MENDOZA, H. J. G. **Estudio del efecto del sistema de acciones en el proceso de aprendizaje de los alumnos en la actividad de situaciones problemas en Matemática, em la asignatura de Álgebra Lineal, en el contexto de la Facultad Actual de la Amazonia**, 2009. 269 f. Teses (Doctorado em Psicopedagogía) - Facultad de Humanidad y Ciencia en la Educación. Universidad de Jaén, Jaén, 2009.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. A atividade de situações problema em matemática. In: LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés. (Org.). **Ensino, aprendizagem e desenvolvimento: fundamentos psicológicos e didáticos para o ensino desenvolvimental**. 1ed. Uberlândia, MG: EDUFU, 2017, v. 1, p. 373-403.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. **A contribuição do ensino problematizador de Majmutov na formação por etapas das ações mentais de Galperin**. Obutchénie: revista de Didática e Psicologia Pedagógica. Uberlândia - MG: V. 2 n.1, p. 166-192, jan./abr. 2018.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. **Proposta de um Esquema da Base Orientadora Completa da Ação da Atividade de Situações Problema Discente**. Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica, v. 4, n. 1, p. 180-200, 3 ago. 2020.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NASCIMENTO, V. F. A. **O Ensino Problematizador de Majmutov na Aprendizagem de Matemática Apoiado nas Etapas das Ações Mentais de Galperin como Contribuição no Pensamento Criativo dos Alunos do Centro de Altas Habilidades/ Superdotação-Boa**

Vista /RR. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p. 207. 2019.

NÚÑEZ, I. B. O diagnóstico dos níveis de orientação da ação classificar: contribuição da teoria de P. Ya. Galperin. In: FEITOSA, R. A.; SILVA, S. A. da (Orgs.). **Metodologias emergentes na pesquisa em ensino de ciências**. Porto Alegre: Fi, 2018, p. 157-175.

NÚÑEZ, I. B.; OLIVEIRA, M. V. de F. P.YA. GALPERIN: a vida e a obra do criador da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos. In: Andréa Maturano Longarezi; Roberto Valdéz Puentes. (orgs.). **Ensino Desenvolvimental: vida, pensamento de obras dos principais representantes russos**. 1 ed. Uberlândia: EDUFU, 2012, v.1, p. 283-313.

NÚÑEZ, I. B. e RAMALHO, B. L. **A teoria de P.YA. Galperin como fundamento para a formação de habilidades gerais nas aulas de química**. Revista Debates e Ensino de Quimicav1.N1.out.2015.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. **A teoria da formação planejada das Ações Mentais e dos conceitos de P. Ya. Galperin: contribuições para a Didática Desenvolvimental**. Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica. Uberlândia - MG: V. 1, n.1, p. 70-97, jan./abr. 2017.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. **Diagnóstico do nível de desenvolvimento da orientação de uma ação, em Química Geral, com futuros professores: contribuições da Teoria de P. Ya. Galperin**. Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica. Uberlândia - MG: V. 2, n.2, p. 412-439-97, mai./ago. 2018.

NÚÑEZ, I. B.; MELO, M. M. P. de; GONÇALVES, P. G. F. Controle e autorregulação da aprendizagem na teoria de P. Ya. Galperin. **Linhas Críticas**, v. 24, p. 322- 341, 2019.

NÚÑEZ, I. B. e PACHECO, O. G. **Formação de conceitos segundo a teoria de assimilação de Galperin**. Tradução: Áurea Maria Corsi. Cad. Pesq. 105, p. 92-109, nov.1998.

SAMPIERI, R. H.; CALLADO, C. F. e LUCIO. M. P. B. trad: Daisy Vaz de Moraes. **Metodologia de Pesquisa**. 5ª edição, Porto Alegre. 2013.

SILVA, L. N. **Resolução de Problemas no Processo de Aprendizagem Através do Jogo “Trilhando na Geometria Espacial”, Fundamentada na Teoria de Galperin, nos Estudantes da 2ª Série do Ensino Médio da Escola Agrotécnica da UFRR**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p. 180. 2019.

SOARES, E. B. **Análises do Ensino Problematizador de Majmutov através da Teoria Histórico-cultural para a Formação de uma Didática de Resolução de Problema**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p. 118. 2019.

SOUZA, G. B. **A Atividade de Situações Problema Discente na aprendizagem de adição e subtração com operações com números naturais fundamentada em Galperin e Majmutov nos estudantes de 1º ano do ensino fundamental na Escola Municipal Jael da**

Silva Barradas. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p.259. 2020.

TALÍZINA, N. F. **Psicología de la Enseñanza.** Moscu: Progreso, 1988.

TALIZINA, N. F. **Manual de Psicología Pedagógica.** México: Universidad Autónoma de San Luís Potosí, 2000.

TALÍZINA, N. F. **La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza.** Benemérita Universidad Autónoma de Pueblo: México, 2009.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula [recurso eletrônico] / tradução: Paulo Henrique Colonese. – 6. ed. – Porto Alegre: Penso, 2009.

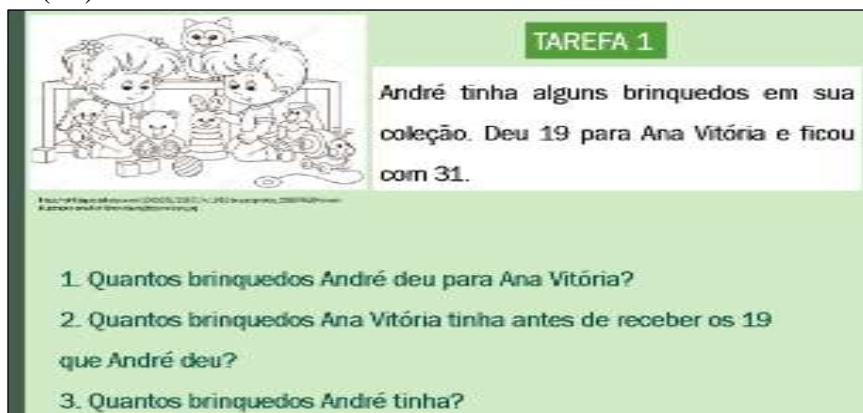
VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente:** O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução José Cipolla Neto; Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003a.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem.** Tradução Jefferson Luiz Camargo. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003b.

VILLÓRIA, E. K. F. de S. et al. Esquema da Base Orientadora Completa da Ação da Atividade de Situações Problema Discente com Operações Aritméticas. **Boletim do Museu Integrado de Roraima (on line)**, Brasil, v. 13 n. 01, p. 146-165, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/bolmirr/article/view/881>. Acesso em: 4 jan. 2021.

APÊNDICE A – FORMATIVA (T1): FIGURA, TABELAS E QUADROS

1. Tarefa 1 – (T1)



TAREFA 1

André tinha alguns brinquedos em sua coleção. Deu 19 para Ana Vitória e ficou com 31.

1. Quantos brinquedos André deu para Ana Vitória?
2. Quantos brinquedos Ana Vitória tinha antes de receber os 19 que André deu?
3. Quantos brinquedos André tinha?

Fonte: da autora (2021)

2. Desempenho dos discentes na T1

Ações	T1																Total
	1ªA				2ªA				3ªA				4ªA				
Op.	C1	C2	C3	Nivel	C4	C5	C6	Nivel	C7	C8	C9	Nivel	C10	C11	C12	Nivel	
D01	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D02	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D03	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D04	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D05	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D06	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D07	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D08	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D09	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D10	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D11	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D12	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D13	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20

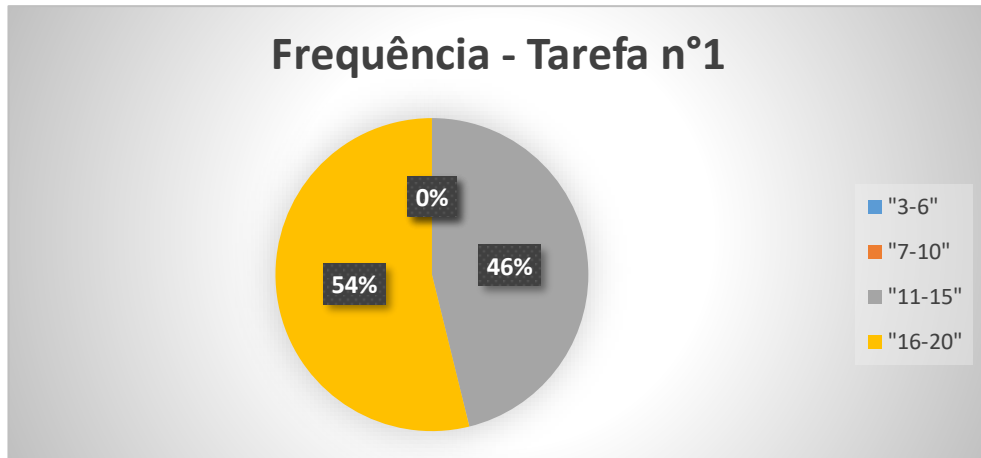
Fonte: da autora (2021)

3. Medidas do desenvolvimento das ações na T1

D	1A	2A	3A	4A	Total
D02	5	5	5	5	20
D03	5	5	5	5	20
D05	5	5	5	5	20
D07	5	5	5	5	20
D09	5	5	5	5	20
D12	5	5	5	5	20
D13	5	5	5	5	20
D01	5	5	2	1	13
D04	5	5	2	1	13
D06	5	5	2	1	13
D08	5	5	2	1	13
D10	5	5	2	1	13
D11	5	5	2	1	13
Mediana	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
Média	5,0	5,0	3,6	3,2	16,76923
DP	0	0	1,495556	1,994074	3,48963

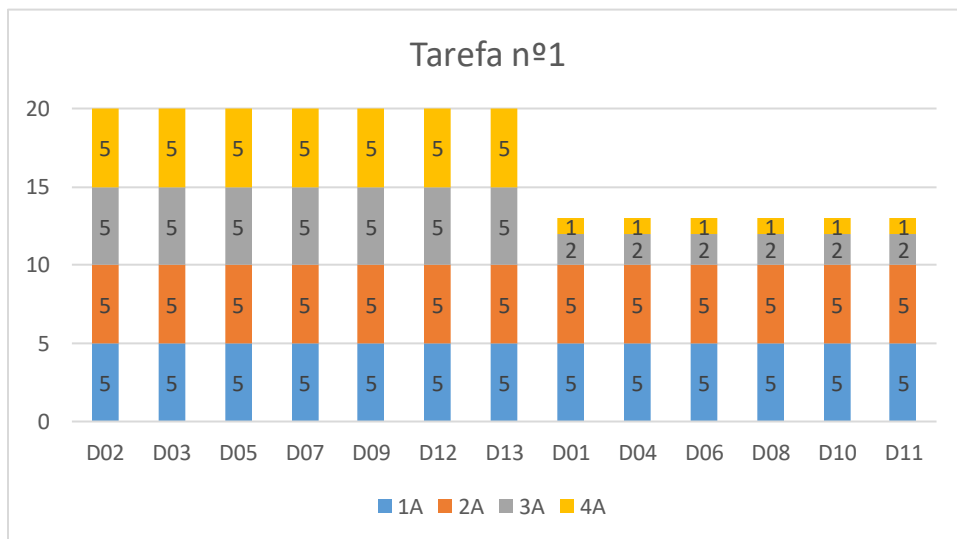
Fonte: da autora (2021)

4. Frequência da T1



Fonte: da autora (2021)

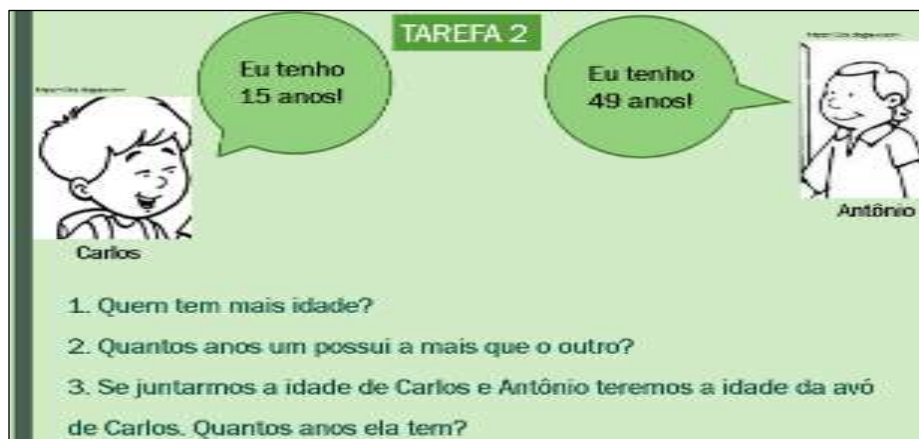
5. Análise dos resultados na T1



Fonte: da autora (2021)

APÊNDICE B – FORMATIVA (T2): FIGURA, TABELAS E QUADROS

1. Tarefa 2



TAREFA 2

Eu tenho 15 anos!

Eu tenho 49 anos!

Carlos

Antônio

1. Quem tem mais idade?
2. Quantos anos um possui a mais que o outro?
3. Se juntarmos a idade de Carlos e Antônio teremos a idade da avó de Carlos. Quantos anos ela tem?

Fonte: da autora (2021)

2. Desempenho dos discentes na T2

T2																		Total
Ações	1ªA				2ªA				3ªA				4ªA					
Op.	C1	C2	C3	Nível	C4	C5	C6	Nível	C7	C8	C9	Nível	C10	C11	C12	Nível		
D01	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13	
D02	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20	
D03	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20	
D04	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13	
D05	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20	
D06	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13	
D07	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20	
D08	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13	
D09	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20	
D10	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13	
D11	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13	
D12	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20	
D13	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20	

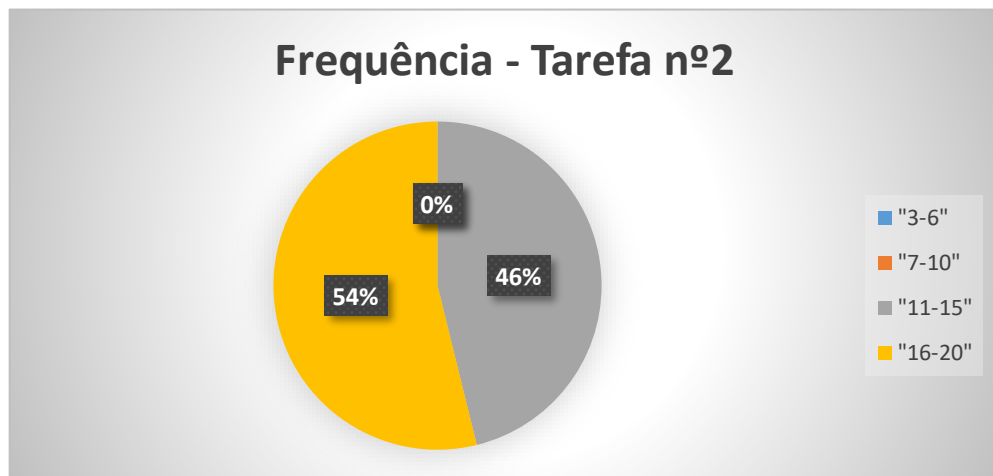
Fonte: da autora (2021)

3. Medidas do desenvolvimento das ações na T2

D	1A	2A	3A	4A	Total
D02	5	5	5	5	20
D03	5	5	5	5	20
D05	5	5	5	5	20
D07	5	5	5	5	20
D09	5	5	5	5	20
D12	5	5	5	5	20
D13	5	5	5	5	20
D01	5	5	2	1	13
D04	5	5	2	1	13
D06	5	5	2	1	13
D08	5	5	2	1	13
D10	5	5	2	1	13
D11	5	5	2	1	13
Mediana	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
Média	5,0	5,0	3,6	3,2	16,76923
DP	0	0	1,4955555	1,9940741	3,48963

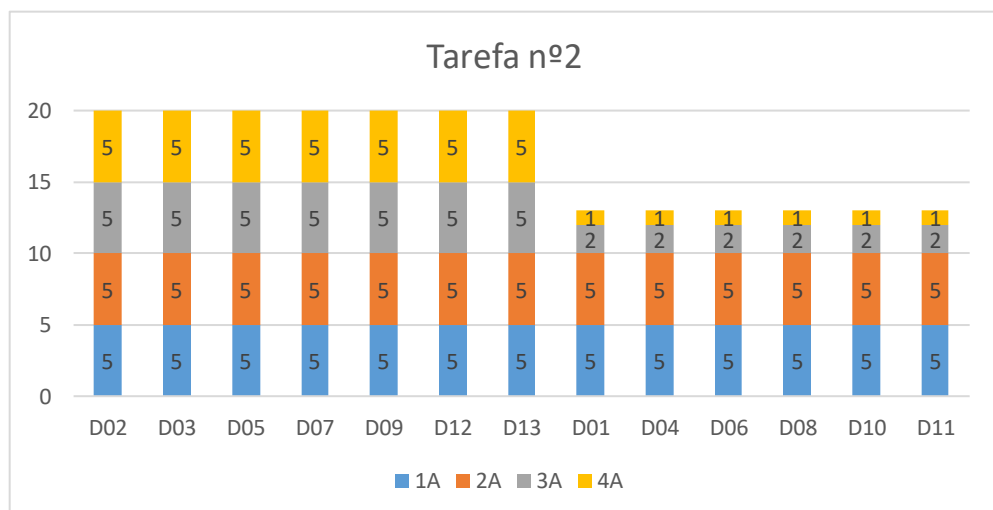
Fonte: da autora (2021)

4. Frequência da T2



Fonte: da autora (2021)

5. Análise dos resultados na T2




Fonte: da autora (2021)

APÊNDICE C – FINAL (T1): FIGURA, TABELAS E QUADROS

1. Tarefa 1

TAREFA 1

Um picolezeiro tem em seu carrinho 63 picolés de amendoim, 29 de buriti e 18 de tapioca. Vendeu ao todo 46 picolés.



1. Quantos picolés de amendoim tem a mais que de buriti?
2. Quantos picolés não foram vendidos?

Fonte: da autora (2021)

2. Desempenho dos discentes na T1

T1																	Total
Ações	1ªA				2ªA				3ªA				4ªA				
Op.	C1	C2	C3	Nivel	C4	C5	C6	Nivel	C7	C8	C9	Nivel	C10	C11	C12	Nivel	
D01	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D02	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D03	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D04	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	n	n	n	1	16
D05	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D06	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	n	n	n	1	16
D07	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D08	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	n	n	n	1	16
D09	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D10	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D11	s	s	s	5	s	s	s	5	s	n	n	2	n	n	n	1	13
D12	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20
D13	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	s	s	s	5	20

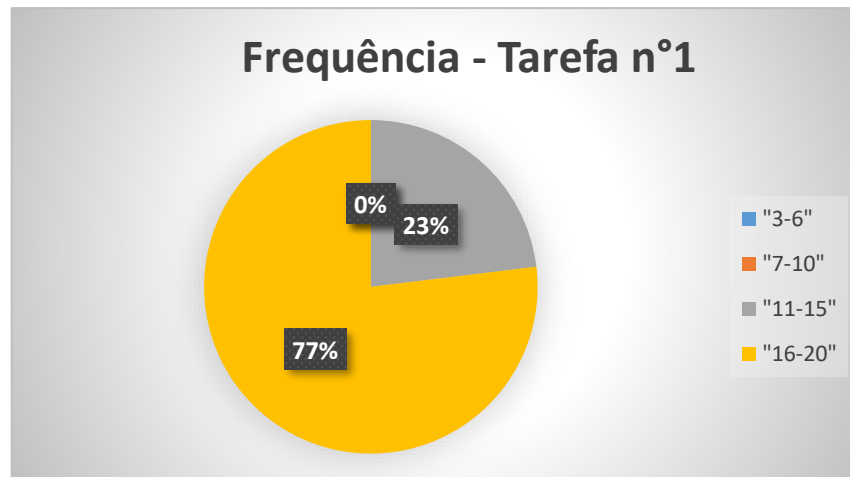
Fonte: da autora (2021)

3. Medidas do desenvolvimento das ações na T1

D	1A	2A	3A	4A	Total
D02	5	5	5	5	20
D03	5	5	5	5	20
D05	5	5	5	5	20
D07	5	5	5	5	20
D09	5	5	5	5	20
D12	5	5	5	5	20
D13	5	5	5	5	20
D04	5	5	5	1	16
D06	5	5	5	1	16
D08	5	5	5	1	16
D01	5	5	2	1	13
D10	5	5	2	1	13
D11	5	5	2	1	13
Mediana	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
Média	5,0	5,0	4,3	3,2	17,46154
DP	0	0	1,263975	1,994074	2,925101

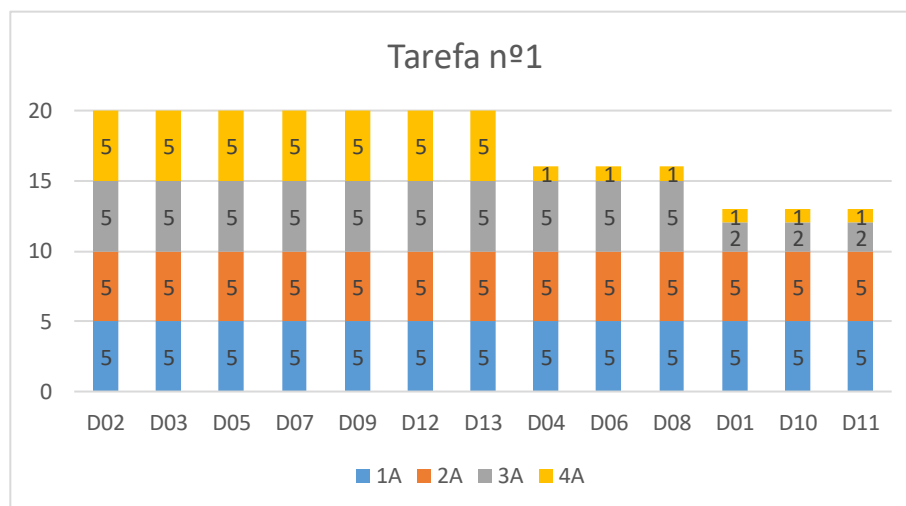
Fonte: da autora (2021)

4. Frequência da T1



Fonte: da autora (2021)

5. Análise dos resultados na T1



Fonte: da autora (2021)

ANEXO A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)



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



Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Curso: Mestrado Acadêmico em Educação

Título: Atividade de Situações Problema Discente fundamentada na teoria de Galperin, Talízina e Majmutov para formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º ano.

Pesquisador: Verônica de Oliveira Magalhães, Professora do Ensino Técnico e Tecnológico/ SEED/RR.

Este Termo de Assentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é analisar as possibilidades de contribuição da Atividade de Situações Problema Discente fundamentada na Teoria de Galperin, Talízina e Majmutov para formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º Ano. A pesquisa justifica-se pela necessidade de desenvolver habilidades específicas da área de matemática relacionadas à resolução de problemas com operações de adição e subtração, a partir do diagnóstico, considerando o ensino problematizador fundamentado nas referidas teorias. Para tanto, faz-se necessária(o) incluir o aluno com faixa etária entre 08 e 09 anos de idade, matriculado no 3º ano, turma 1131, turno matutino, do Colégio de Aplicação – CAp/UFRR, para que seja participante da pesquisa em questão. Será analisado o diagnóstico inicial com tarefas específicas e nesta perspectiva, espera-se que esse instrumento possibilite diagnosticar o nível de partida dos discentes com relação às habilidades na resolução de problema com operações de adição e subtração; averiguar em que etapa mental os discentes estarão após a aplicação do diagnóstico; e, identificar as possíveis contribuições da Atividade de Situações Problema Discente com enfoque problematizador para o desenvolvimento de habilidades na resolução de problema matemático, de forma que seus conhecimentos sejam ampliados e sirvam como base para as demais etapas da Educação Básica, assim como para sua compreensão e uso da matemática em sua vida diária. O discente participante responderá um diagnóstico realizado em duas etapas, participará de aulas remotas através da interação em ambiente virtual e preencherá a um questionário com perguntas relacionadas às tarefas propostas no diagnóstico.

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas,

atendendo desta forma a Resolução 510/16 do CNS-MS que versa sobre pesquisas nas áreas de Ciências Humanas e Sociais.

Não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante deste estudo, porém pode haver benefícios em relação ao conhecimento científico do (a) participante, o que lhe permitirá um avanço na aprendizagem e ainda, o estímulo ao alcance da habilidade de resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos com as operações fundamentais e particularmente a adição e subtração. Assim, o (a) participante poderá ter uma direção intelectual que oportunize a busca pela compreensão e solução da contradição que surge por meio de uma situação problêmica, pois as atividades propostas propiciarão o despertar para o desenvolvimento de habilidades para compreender conceitos matemáticos através da resolução de problemas. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima, sob parecer nº 4.017.953 e pelo Coordenador de Estágio do Colégio de Aplicação – CAp/UFRR, que tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Discutimos esta pesquisa com seus pais ou responsáveis e eles sabem que também estamos pedindo seu acordo. Se você vai participar na pesquisa, seus pais ou responsáveis concordaram com isso.

Este TERMO, **em duas vias** (uma via com a pesquisadora e a outra com o (a) responsável pelo aluno (a) participante), é para certificar que eu, _____, na qualidade de participante voluntário, aceito participar do projeto científico acima mencionado.

Estou ciente de que a participação na pesquisa trará riscos, graduado em nível mínimo, embora seja um estudo do processo de ensino e aprendizagem, como descritos abaixo:

a) o (a) participante poderá apresentar desconforto, fadiga ou impaciência na resolução dos instrumentos aplicados: diagnóstico, interação em ambiente virtual e questionário, caso ocorra para minimizar estes riscos o (a) participante terá o auxílio da pesquisadora para minimizar situações que sejam indesejadas tornando-as acessíveis a sua compreensão;

b) o (a) participante poderá apresentar inabilidade com o uso de algum recurso didático ou tarefa solicitada, nesse caso a pesquisadora reforçará o uso adequado dos recursos e reorientará, sanando possíveis dúvidas ou inapetência, todas as etapas da tarefa proposta.

Serão adotadas medidas de precaução e proteção a fim de evitar que ocorram os riscos previstos. A pesquisadora tomará as providências necessárias para proteger o participante, observando-se cada situação ocorrida e realizando atendimentos consensuais de forma coletiva e/ou individualizada. Serão resguardados também, os arquivos digitais para que não ocorra extravio, quebra de sigilo e/ou quebra de anonimato.

Estou ciente de que terei direito a, mediante qualquer desconforto em relação aos questionamentos desenvolvidos no momento da pesquisa, por parte da pesquisadora, ter atendimento às solicitações e/ou pedidos de esclarecimentos do (a)/participante e ainda, ser incluído em todas as etapas das atividades que serão desenvolvidas previstas nos momentos da pesquisa. Será resguardado também, a preservação da imagem bem como acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa e direito a manutenção do sigilo e da privacidade, bem como acompanhamento e assistência pedagógica, também após a coleta de dados pelo questionário e nas etapas de atividades formativas.

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, encerrando a participação do (a) o (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade a qualquer tempo, sem penalidades.

Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela minha participação no desenvolvimento da pesquisa. Apesar disso, diante de eventuais danos

identificados e comprovados, decorrentes da pesquisa, terei assegurado o direito à indenização.

Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Assinatura da Criança/Adolescente: _____
Data: ____/____/_____

Eu Verônica de Oliveira Magalhães (pesquisadora responsável) declaro que serão cumpridas as exigências contidas nos itens IV. 3 da Res. CNS nº 466/12.

Eu Verônica de Oliveira Magalhães (pesquisadora responsável) declaro que serão cumpridas as exigências contidas na Res. CNS 510/16 que versa sobre pesquisas nas áreas de Ciências Humanas e Sociais.

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para:

Nome do Pesquisador responsável: Verônica de Oliveira Magalhães

Endereço completo: Rua Risos do Prado, 583 - Pricumã

Telefone: (95) 99148 0778

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

Tels.: (95) 2121 0953

Horário de atendimento: Segunda-feira, quarta-feira e quinta-feira das 13h30 às 17h30.

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS



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



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Pesquisas com Seres Humanos

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Curso: Mestrado Acadêmico em Educação

Título: Atividade de Situações Problema Discente fundamentada na teoria de Galperin, Talízina e Majmutov para formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º ano.

Pesquisador: Verônica de Oliveira Magalhães, Professora do Ensino Técnico e Tecnológico/ SEED/RR.

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de autorizar a participação do (a) menor sob minha responsabilidade no projeto de pesquisa acima mencionado. Este Termo de Assentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é analisar as possibilidades de contribuição da Atividade de Situações Problema Discente fundamentada na Teoria de Galperin, Talízina e Majmutov para formação de habilidade na resolução de problema com operações de adição e subtração nos discentes de 3º Ano. A pesquisa justifica-se pela necessidade de desenvolver habilidades específicas da área de matemática relacionadas à resolução de problemas com operações de adição e subtração, a partir do diagnóstico, considerando o ensino problematizador fundamentado nas referidas teorias. Para tanto, faz-se necessária(o) incluir o aluno com faixa etária entre 08 e 09 anos de idade, matriculado no 3º ano, turma 1131, turno matutino, do Colégio de Aplicação – CAp/UFRR, para que seja participante da pesquisa em questão. Será analisado o diagnóstico inicial com tarefas específicas e nesta perspectiva, espera-se que esse instrumento possibilite diagnosticar o nível de partida dos discentes com relação às habilidades na resolução de problema com operações de adição e subtração; averiguar em que etapa mental os discentes estarão após a aplicação do diagnóstico; e, identificar as possíveis contribuições da Atividade de Situações Problema Discente com enfoque problematizador para o desenvolvimento de habilidades na resolução de problema matemático, de forma que seus conhecimentos sejam ampliados e sirvam como base para as demais etapas da Educação Básica, assim como para sua compreensão e uso da matemática em sua vida diária. O discente participante responderá um diagnóstico realizado em duas etapas, participará de aulas remotas através da interação em ambiente virtual e preencherá a um questionário com perguntas relacionadas às tarefas propostas no diagnóstico.

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo,

inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas, atendendo desta forma a Resolução 510/16 do CNS-MS que versa sobre pesquisas nas áreas de Ciências Humanas e Sociais.

Não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante deste estudo, porém pode haver benefícios em relação ao conhecimento científico do (a) participante, o que lhe permitirá um avanço na aprendizagem e ainda, o estímulo ao alcance da habilidade de resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos com as operações fundamentais e particularmente a adição e subtração. Assim, o (a) participante poderá ter uma direção intelectual que oportunize a busca pela compreensão e solução da contradição que surge por meio de uma situação problêmica, pois as atividades propostas propiciarão o despertar para o desenvolvimento de habilidades para compreender conceitos matemáticos através da resolução de problemas. Este projeto foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima, sob parecer nº 4.017.953 e pelo Coordenador de Estágio do Colégio de Aplicação – CAp/UFRR, que tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Este TERMO, **em duas vias** (uma via com a pesquisadora e a outra com o (a) responsável pelo aluno (a) participante), é para certificar que o menor sob minha responsabilidade,

_____, na qualidade de participante voluntário, está autorizado a participar do projeto científico acima mencionado.

Estou ciente de que a participação na pesquisa trará riscos, graduado em nível mínimo, embora seja um estudo do processo de ensino e aprendizagem, como descritos abaixo:

a) o (a) participante poderá apresentar desconforto, fadiga ou impaciência na resolução dos instrumentos aplicados: diagnóstico, interação em ambiente virtual e questionário, caso ocorra para minimizar estes riscos o (a) participante terá o auxílio da pesquisadora para minimizar situações que sejam indesejadas tornando-as acessíveis a sua compreensão;

b) o (a) participante poderá apresentar inabilidade com o uso de algum recurso didático ou tarefa solicitada, nesse caso a pesquisadora reforçará o uso adequado dos recursos e reorientará, sanando possíveis dúvidas ou inapetência, todas as etapas da tarefa proposta.

Serão adotadas medidas de precaução e proteção a fim de evitar que ocorram os riscos previstos. A pesquisadora tomará as providências necessárias para proteger o participante, observando-se cada situação ocorrida e realizando atendimentos consensuais de forma coletiva e/ou individualizada. Serão resguardados também, os arquivos digitais para que não ocorra extravio, quebra de sigilo e/ou quebra de anonimato.

Estou ciente de que o menor sob minha responsabilidade terá direito a mediante qualquer desconforto em relação aos questionamentos desenvolvidos no momento da pesquisa, por parte da pesquisadora, ter atendimento às solicitações e/ou pedidos de esclarecimentos do (a)/participante e ainda, ser incluído em todas as etapas das atividades que serão desenvolvidas previstas no plano de ensino. Será resguardado também, a preservação da imagem bem como acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa e direito a manutenção do sigilo e da privacidade, bem como acompanhamento e assistência pedagógica, também após a coleta de dados pelo questionário, rodas de conversa e nas etapas de atividades formativas.

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, bem como o menor sob minha responsabilidade, encerrando assim a participação dele(a) a qualquer tempo, sem penalidades, garantindo-se assim, o direito de plena liberdade do participante da pesquisa de recusar sua participação ou retirar seu consentimento.

Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela participação do menor sob minha responsabilidade no desenvolvimento da pesquisa. Apesar disso, diante de eventuais danos identificados e comprovados, decorrentes da pesquisa, terei assegurado o direito à indenização.

Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, bem como o menor sob minha responsabilidade e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Assinatura do Autorizante: _____

Data: ____/____/____

Eu Verônica de Oliveira Magalhães (pesquisadora responsável) declaro que serão cumpridas as exigências contidas nos itens IV. 3 da Res. CNS nº 466/12.

Eu Verônica de Oliveira Magalhães (pesquisadora responsável) declaro que serão cumpridas as exigências contidas na Res. CNS 510/16 que versa sobre pesquisas nas áreas de Ciências Humanas e Sociais.

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para:

Nome do Pesquisador responsável: Verônica de Oliveira Magalhães

Endereço completo: Rua Risos do Prado, 583 - Pricumã

Telefone: (95) 99148 0778

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

Tels.: (95) 2121 0953

Horário de atendimento: Segunda-feira, quarta-feira e quinta-feira das 13h30 às 17h30.