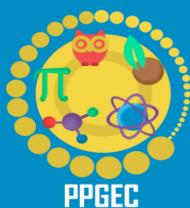




ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA – UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPEI



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

GILMARA BATISTA DE SOUZA

**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 EM BOA VISTA – RR**

Boa Vista – RR
2020

GILMARA BATISTA DE SOUZA

**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 EM BOA VISTA – RR**

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

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

Orientador: Prof. Dr. Héctor José García Mendoza.

Boa Vista - RR
2020

Copyright © 2020 by Gilmara Batista de Souza

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

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S729a Souza, Gilmara Batista de.
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 em Boa Vista – RR. / Gilmara Batista de Souza. – Boa Vista (RR) : 2020. 259 f. : il. Color 30 cm.

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

Inclui produto (Proposta didática).
Inclui apêndices.
Inclui anexos.

1. Resolução de Problema 2. Esquema da Base Orientadora Completa de Ação 3. Adição e Subtração 4. Ensino Fundamental Anos Iniciais I. García Mendoza, Héctor José (orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR III. Título

UERR.Dis.Mes.Ens.Cie.2020.10

CDD – 372.7 (21. ed.)

FOLHA DE APROVAÇÃO

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 EM BOA VISTA – RR

GILMARA BATISTA DE SOUZA

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

Linha de Pesquisa:

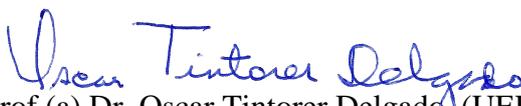
A dissertação e o produto educacional da mestranda foram considerados:

Aprovada

Banca Examinadora



Prof.(a) Dr Prof. Dr. Héctor José García Mendoza (UFRR)
Orientador(a)



Prof.(a) Dr. Oscar Tintorer Delgado (UERR)
Membro Interno



Prof.(a) Dr.(a) Edileusa do Socorro Valente Belo (UFRR)
Membro Externo

Boa Vista, 30 de Setembro de 2020

DEDICATÓRIA

Dedico esta etapa vencida aos meus pais Joacir e Maria da Conceição, agricultores pioneiros com as maiores produções de fruticultura (laranja e mamão Havaí) entre o período de 1995 a 2005, no Sul do estado. Que não tiveram a oportunidade de estudar na academia, mas se formaram na universidade da vida e me ensinaram muitas lições, sempre acreditaram que por meio dos estudos seus filhos teriam as oportunidades que eles não tiveram.

Aos meus queridos irmãos Jaimilson, Jeane, Jailson, Jussara e Genilson que sempre vibraram com minhas conquistas. Somos felizes quando o outro também está feliz e nos realizamos com as conquistas uns dos outros!

Ao meu esposo Ramiro, meu parceiro e incentivador. Obrigada meu amor, por ter estado ao meu lado em todos os momentos!

E em especial, a minha filha amada Maria Clara, meu tesouro, um presente de Deus maravilhoso que tenho em minha vida e que me fortalece todos os dias.

A todos os familiares que torceram por mim! Meus sobrinhos pela ausência que esses longos dois anos causaram.

Aos professores do programa pela troca de experiências e de conhecimento.

AGREDECIMENTOS

São muitas as pessoas que tornaram possível a realização deste trabalho, portanto, na sua finalização, não poderia deixar de agradecer àqueles que me ajudaram ao longo dos dois anos do Mestrado. Peço desculpas se, injustamente, me esquecer de alguém. Agradeço primeiramente a Deus por permitir mais essa conquista, que me deu forças, coragem e sabedoria para superar as dificuldades e pelas oportunidades que transformaram minha vida e carreira profissional graças ao estudo. Ao meu Orientador, professor Dr Héctor José Garcia Mendoza, pelo compromisso e dedicação em auxiliar-me, durante toda a pesquisa e por ter conduzindo-me com tamanha maestria. Obrigada por ter sido sempre tão generoso, paciente e humano! Ao professor Oscar Tintorer Delgado, pelas grandes contribuições durante todo o processo de construção da dissertação. As professoras doutoras Roseli Bernardo e Edileusa do Socorro Valente Belo, por terem aceito o convite para fazerem parte das bancas de qualificação e defesa que tanto contribuíram significativamente para as modificações e ajustes necessários a coleta de dados durante a pesquisa de forma singular para a melhoria deste trabalho. Ao Grupo de Pesquisa de Didática da Resolução em Ciências e Matemática na UERR, objetivando esclarecer 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 por meios de um ensino problematizador para construção de um sistema de ações mentais adequado ao Ensino de Ciências e Matemática. O grupo vem desenvolvendo trabalhos de relevância social e científica na formação de professores da área de Ensino de Ciências e Matemática no estado de Roraima há 10 anos, numa perspectiva inter/transdisciplinar com o propósito de produzir avanço científico e melhorias no ensino da área na educação básica e no ensino superior. O referido grupo me possibilitou conhecer as teorias de aprendizagens e a Metodologia de Resolução de Problemas, parceiros que dividiram comigo momentos preciosos de discussões acadêmicas e que muito contribuíram pela produção incipiente da minha pesquisa. A todos os professores do Programa do Mestrado em Ensino de Ciências, pelos seus ensinamentos. À minha turma de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, de 2018, da Universidade Estadual de Roraima (UERR) pela caminhada e pelo companheirismo nas disciplinas cursadas. Sempre generosos na partilha de informações e incentivos. Aos familiares, amigos e colegas que seja em suas orações ou com uma palavra de incentivo, contribuíram nessa trajetória, tornaram a caminhada mais leve no decorrer do processo de elaboração desta dissertação. Carinhosamente, aos pais e aos alunos participantes da pesquisa, pelo compromisso em cada fase e em cada etapa desse processo, sem os quais a elaboração desta dissertação não faria sentido.

RESUMO

A prática docente é uma ação que transcende os limites de uma sala de aula e, em muitos casos, contempla uma gama de atividades diferenciadas, cabendo ao professor definir metas, estratégias e escolher metodologias inovadoras, que poderão ser conjuntamente elaboradas com os estudantes, visando à qualificação do ensino e da aprendizagem, em um espaço de interação entre o professor, o estudante e a situação problema, favorecendo, dessa forma, a assimilação de conceitos e o desenvolvimento de habilidades e competências. A Atividade de Situações Problema Discente (ASPD) é uma estratégia para resolução de problemas que pode ser utilizada como metodologia de ensino e aprendizagem, contribuindo com o protagonismo. Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, com o objetivo geral de analisar as contribuições para uma aprendizagem da Atividade de Situações Problema Discente, em operações com números naturais, fundamentada nas Teorias de Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin, na direção da atividade de estudo de Talízina e Ensino Problematizador de Majmutov, dos estudantes de 1º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais, na escola municipal Jael da Silva Barradas. A pesquisa se caracteriza como explicativa, qualitativa e quantitativa, sob uma abordagem metodológica dialética, de caráter exploratório, com base na teoria Histórico-Cultural iniciada por Vygotsky. As explicações das análises desta pesquisa ocorreram por meio da abordagem quantitativa, que norteou a pesquisa qualitativa. A partir da aplicação e análise da avaliação diagnóstica inicial, foi elaborada e planejada uma Sequência Didática (SD), com ASPD, com a função de orientar, executar e controlar, conforme as Etapas das Ações Mentais de Galperin, sob a teoria geral da direção de ensino de Talízina e Majmutov, na perspectiva da Resolução de Problemas. A organização dessa pesquisa se deu em quatro momentos: diagnóstico, planejamento da sequência didática, execução e análise dos resultados finais, que demonstraram que os estudantes apresentaram uma evolução significativa em cada ação da ASPD, como também, as quatro etapas qualitativas de Formação das Ações Mentais de Galperin. Realizaram as ações da ASPD desde a Base Orientadora da Ação (BOA), chegando à forma verbal externa, como caráter das ações e operações invariantes da Atividade de Situação Problema Discente, com indícios de generalização, pois, percebeu-se que os estudantes identificaram com clareza as ações e operações do Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA) da ASPD, nas resoluções dos problemas discentes envolvendo adição e subtração.

Palavras-Chaves: Resolução de Problema. Esquema da Base Orientadora Completa de Ação. Adição e Subtração. Ensino Fundamental Anos Iniciais.

ABSTRACT

Teaching practice is an action that transcends the limits of a classroom and in many cases contemplates a range of differentiated activities that are up to the teacher to define goals, strategies and choose innovative methodology that can be jointly developed with the students, aiming at the qualification of the student teaching and learning in a space of interaction between the teacher, the student and the problem situation, thus favoring the assimilation of concepts and the development of skills and competences. The Activity Problem Situations Student (ASPD) is a problem solving strategy that can be used as a teaching and learning methodology, contributing to the protagonism. This research was developed within the scope of the Professional Master's Degree in Science Teaching, with the general objective analyze contributions to learning of the Activity Problem Situations Student in operations with natural numbers founded on the Theories of formation mental actions and concepts of Galperin, in the direction of the activity of study of Talizina and Problem-solving teaching by Majmutov, from 1st year students of Elementary School at the Jael da Silva Barradas municipal school. The research is characterized as explanatory, qualitative and quantitative, under a dialectical methodological approach, with an exploratory character, based on the Historical-Cultural theory initiated by Vygotsky. The explanations of the analyzes of this research occurred through the quantitative approach that oriented the qualitative research. From the application and analysis of the initial diagnostic evaluation, an Didactic Sequence (SD) was elaborated and planned, with ASPD, with the function orienting, executing and controlling, according to formation mental actions of Galperin, under the general theory of teaching direction Talizina and Majmutov from the perspective of Problem Solving. Performed ASPD actions since Orientation Basis for Action (BOA), arriving in external verbal form, as character of the actions and invariant operations of the Activity Problem Situations Student, with evidence of generalization, as it was noticed that the students clearly identified the actions and operations of the ASPD the Scheme of Base Orienting Complete of Action (EBOCA) in solving student problems involving addition and subtraction. A didactic proposal was also built as an educational product for learning addition and subtraction in operations with natural numbers by means of problem solving as a teaching methodology for students in the 1st year of Elementary School.

Keywords: Problem Solving. Activity Problem Situations Student. Scheme of Base Orienting Complete of Action. Addition and Subtraction. Elementary School Early Years

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Aspectos didáticos presentes nas perspectivas de Majmutov	37
QUADRO 2: Objetos de conhecimentos de acordo com a Base Nacional Comum Curricular.....	43
QUADRO 3: Noção de adição	52
QUADRO 4: Noção subtração	52
QUADRO 5: Noção multiplicação	53
QUADRO 6: Noção divisão.....	53
QUADRO 7: Ideia operatória da expressão matemática	56
QUADRO 8: Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA), da Atividade de Situações Problema Discente: Atividade de Situação Problema Discente em Operações com Números Naturais (ASPDON).....	61
QUADRO 9: Indicadores em que a pesquisa quantitativa guia a pesquisa qualitativa	68
QUADRO 10: Ações primárias da ação por etapas de assimilação	70
QUADRO 11: Avaliação Diagnóstica Inicial aplicada.....	73
QUADRO 12: Avaliação Formativa 01 – Adição.....	76
QUADRO 13: Formativa 02 - Subtração.....	78
QUADRO 14: Avaliação Final – Adição e Subtração.....	80
QUADRO 15: Avaliação Pós-teste.....	82
QUADRO 16: Guia de observação da Atividade de Situações Problema.....	84
QUADRO 17: Guia de observação a formação qualidades das ações.....	84
QUADRO 18: Questionário de busca informações de compreensão sobre a metodologia.....	85
QUADRO 19: Funções das ações	96
QUADRO 20: Plano de Ensino em Atividades Situações Problema Discente (ASPD)	97

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Ações da Etapa da Formação Mental	62
FIGURA 2: Organização geral da pesquisa	65
FIGURA 3: Procedimentos Metodológicos Mistos (Qualitativa – Qualitativa)	89
FIGURA 4: Exemplo de slides apresentado e orientado durante as aulas	108
FIGURA 5: Modelo item “a” da tarefa 3, realizada pelo o aluno A12	112
FIGURA 6: Modelo item “b” da tarefa 3, realizada pelo o aluno A11	112
FIGURA 7: Exemplo de slides apresentado e orientado pela a professora durante a aulas.....	121
FIGURA 8: Item “a” da T3 realizada pelo o aluno A01 com as orientações da professora	125
FIGURA 9: Item “b” da T3 realizada pelo o aluno A10 com as orientações da professora	126
FIGURA 10: Slides apresentado e orientado durante a 1ª aula da Etapa Verbal Externa.....	133
FIGURA 11: Exemplo de tarefa executada pelo o estudante A10 com pouca ajuda da professora.	136
FIGURA 12: Tarefa executada pelo o estudante A16.....	137
FIGURA 13: Tarefa executada pelo o estudante A07	139
FIGURA 14: Tarefa executada pelo o estudante A09.....	140

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Medidas das ações das tarefas do Diagnóstico Inicial	93
TABELA 2: Soma Medidas das Ações.....	116
TABELA 3: Frequência do intervalo T2	117
TABELA 4: Frequência de intervalo	118
TABELA 5: Soma das medidas das Ações da ASPD.....	129
TABELA 6: Frequência do intervalo	129
TABELA 7: Soma das médias das Ações da ASPD.....	130
TABELA 8: Medidas das Ações da ASPD.....	145
TABELA 9: Soma das médias das Ações da ASPD.....	145
TABELA 10: Frequência de intervalo	146
TABELA 11: Soma das medidas das T1 e T2 – Avaliação Final – Adição e subtração	147
TABELA 12: Frequência do intervalo	147
TABELA 13: Soma das Ações da ASPD.....	152
TABELA 14: Frequência do intervalo	152

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Médias das Ações das tarefas Diagnóstico Inicial.....	95
GRÁFICO 2: Frequência da soma do intervalo.....	117
GRÁFICO 3: Representação da soma das ações	117
GRÁFICO 4: Média da frequência de intervalo.....	118
GRÁFICO 5: Representação da media soma das notas.	118
GRÁFICO 6: Frequência do intervalo	129
GRÁFICO 7: Representação das médias das notas.....	129
GRÁFICO 8: Representação das médias da soma nota.	131
GRÁFICO 9: Frequência intervalo	146
GRÁFICO 10: Representação das médias da soma nota.	146
GRÁFICO 11: Frequência do intervalo	147
GRÁFICO 12: Média das Ações da ASPD na Avaliação Final	148
GRÁFICO 13: Frequência do intervalo	153
GRÁFICO 14: Médias das Ações da ASPD.....	153
GRÁFICO 15: Comparativo entre a soma do desempenho dos estudantes na Ação da ASPD	155
GRÁFICO 16: Comparativo da soma das médias entre o Diagnóstico Inicial e Pós-teste	157

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASPD - Atividade de Situações Problema Discente

ASPDON - Atividade de Situação Problema Discente em Operações com Números Naturais.

BOA - Base Orientadora da Ação

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

DCNs - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental

EF - Ensino Fundamental

EBOCA - Esquema da Base Orientadora Completa da Ação

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação

P - Pergunta

PNE - Plano Nacional de Educação

RP - Resolução de Problema

SD - Sequência Didática

T - Tarefa

THC - Teoria Histórico-Cultural

UERR - Universidade Estadual de Roraima

ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 CAPÍTULO I – FUNDAMENTOS COGNITIVOS DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	18
1.1 LINGUAGENS, ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL E A TEORIA DA ATIVIDADE	18
1.2 A DIREÇÃO DA ATIVIDADE DE ESTUDO.....	30
1.3 FORMULAÇÃO E SOLUÇÃO DO PROBLEMA DISCENTE.....	35
2 CAPÍTULO II – A DIDÁTICA DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	41
2.1 A MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SEGUNDO BNCC	42
2.2 AS OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	46
2.2.1 Compreensão dos diferentes significados básicos operatórios matemáticos com Números Naturais (N).....	47
2.2.2 Aritmética operações e seus diferentes significados básicos.....	51
2.2.3 A construção do conceito de número	54
2.2.4 A construção da expressão matemática	55
2.3 A ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA DISCENTE EM OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS	57
3 CAPÍTULO III – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	64
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	64
3.2 CONTEXTO E PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	66
3.3 CATEGORIAS E VARIÁVEIS	67
3.4 INSTRUMENTOS DA PESQUISA	72
3.4.1 Diagnóstica Inicial	72
3.4.2 Avaliações Formativas	75
3.4.3 Avaliação Final.....	80
3.4.4 Avaliação Pós-teste.....	81
3.4.5 Guias de observações.....	84
3.4.6 Questionário	85
3.5 CRITÉRIOS PARA VALIDAR A PESQUISA.....	86
3.6 MOMENTOS DA PESQUISA	88
4 CAPÍTULO IV – Análises e Discussão de Resultados	92

4.1. DIAGNÓSTICO INICIAL	92
4.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	96
4.3 ETAPA MOTIVACIONAL	98
4.4 ETAPA FORMAÇÃO DA BOA	103
4.4.1 Orientação EBOCA 1 (Adição)	104
4.4.2 Observação	109
4.5 ETAPA FORMAÇÃO DAS AÇÕES MATERIALIZADA	110
4.5.1 Observação	113
4.5.3 Resultado da Avaliação Formativa nº1	115
4.5.4 Orientação EBOCA 2 (Subtração)	120
4.5.5 Observação	126
4.5.7 Resultado da Avaliação Formativa nº2	128
4.6.1 Orientação EBOCA 3 (Adição e Subtração)	132
4.6.2 Observação	142
4.6.3 Resultado da Avaliação Final	144
4.7 RESULTADO DA AVALIAÇÃO PÓS-TESTE	150
4.8 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE	153
4.9 COMPARATIVO ENTRE DIAGNÓSTICO INICIAL E PÓS-TESTE	155
4.10 VALIDAÇÃO DA PESQUISA E PRODUTO EDUCACIONAL	159
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	161
REFERÊNCIAS	164
APÊNDICE A - DIAGNÓSTICO INICIAL	168
APÊNDICE B - AVALIAÇÃO FORMATIVA Nº1	186
APÊNDICE C - AVALIAÇÃO FORMATIVA Nº2	197
APÊNDICE D - AVALIAÇÃO FINAL	207
APÊNDICE E - AVALIAÇÃO PÓS-TESTE	216
ANEXOS	229

INTRODUÇÃO

Para início de reflexão sobre a atividade de situação problema discente na aprendizagem em operações com números naturais, me voltei mencionar e discutir nesta pesquisa, as práticas educacionais de ensino, sendo é necessário perceber que a formação de professores no Brasil ainda é um tema que exige muita discussão.

A prática docente é uma ação que transcende os limites de uma sala de aula e em muitos casos contempla uma gama de atividades diferenciadas cabendo ao professor definir metas e estratégias que poderão ser conjuntamente, elaboradas com os estudantes visando à qualificação do ensino e da aprendizagem.

De forma a contribuir com o processo de ensino e aprendizagem fui convidada a participar do grupo de estudo do Mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima (UERR), como aluna, a convite dos líderes do grupo os professores Dr. Héctor Mendoza e do professor Dr. Oscar Tintorer, que ministraram a Disciplina de Teorias da Aprendizagem no Ensino de Ciências. O ingresso no grupo de Pesquisa de Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática ocorreu a partir da minha aprovação no curso de Pós-Graduação, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências.

Por entender que, numa prática social, em especial na sala de aula, nossas reflexões e significações sobre o que sabemos, fazemos, dizemos podem constituir-se em algo formativo para cada um de nós, fui estimulada em desenvolver uma pesquisa com propostas metodológicas de ensino inovadoras que valorizassem os reais conhecimentos matemáticos que a criança possui e que possibilitassem o seu desenvolvimento cognitivo. Tais compreensões contribuíram para opção de estudar e desenvolver esta pesquisa, entendendo, que é nesse processo de significações e de ressignificações de saberes e ações que nos constituímos professores; ou seja, aprendemos a ser professor.

Partindo desse princípio percebe-se que ensinar e aprender são um processo que envolve personagens que podem ser influenciados em sua dinâmica relacional por diversos fatores, contribuindo ou não para a criação de oportunidades de aprendizagem. Assim, é no trabalho em sala de aula, é com pesquisa que, o professor renova e ressignifica os saberes adquiridos durante todo o processo de formação, passando, então, a desenvolver seu próprio repertório de saberes.

Dessa forma, pode-se definir a prática pedagógica como sendo à forma de condução do ensino de um determinado tema onde ocorre a possibilidade da transgressão a partir das intenções do docente na mediação das interações entre o “mundo físico e o social”.

A prática pedagógica nesse sentido está associada à didática e, a pesar de estar sempre relacionada à educação, seu significado é corretamente ligado ao termo ensino. Atualmente, está presente em todos os estabelecimentos educacionais, por meios das metodologias e teorias aplicadas, e deliberando os planos de ensino e aprendizagem, principalmente no Ensino Fundamental Anos Iniciais.

Sobre o ensino de matemática, enfatiza-se inicialmente que essa ciência se faz presente na vida das pessoas, direta ou indiretamente. Em quase todos os momentos do cotidiano, exercita-se os conhecimentos matemáticos. Apesar de ser utilizada praticamente em todas as áreas do conhecimento, nem sempre é fácil mostrar aos alunos, aplicações que despertem seu interesse ou que possam motivá-los por meios de problemas contextualizados.

A matemática constitui-se elemento importante para o exercício da cidadania e, portanto, na escola e na formação de professores. Ao reconhecermos que desejamos a construção da justiça social, o acesso ao conhecimento, dentre eles o conhecimento matemático, precisa ser democratizado cabendo à escola e ao Estado encontrar mecanismos que propiciem ao estudante a construção dos conceitos matemáticos.

Na educação matemática, o professor pode levar o estudante em sua formação cidadã a olhar a matemática como uma das ciências exatas mais humanas e como uma das ciências humanas mais exatas. Nesta perspectiva, o professor é considerado um educador intencional, necessitando realizar pesquisas relacionadas ao conteúdo como também em relação às metodologias a serem adotadas, para a transmissão de tais objetos de conhecimentos. Deve ter a preocupação em conhecer a realidade de seus alunos, detectando seus interesses, necessidades e expectativas em relação ao ensino, à instituição escolar e à vida. Neste sentido, esta pesquisa configura-se também como fruto da minha prática pedagógica, enquanto professora pesquisadora.

A escolha de uma turma do 1º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais se deu em virtude das minhas experiências docentes na Educação Infantil e também pela necessidade de melhorar o aprendizado dos estudantes, em relação ao objeto de conhecimento Adição e subtração, de forma a desenvolver independência cognitiva e capacidade criativa em resolução de problemas práticos.

Acredito que é nesta fase, que a criança inicia o desenvolvimento do seu potencial de pensar logicamente e resolver situações problemas, além de incentivar sua criatividade. Considerando que as crianças, mesmo antes de entrarem na escola, interagem com inúmeras situações matemáticas que envolvem resolução de problemas, é preciso que nos primeiros anos escolares essas experiências sejam consideradas para, a partir delas, adaptar situações de aprendizagens que levem as crianças a desenvolverem, aprofundarem e construir novos conhecimentos matemáticos.

A pesquisa justifica-se pela importância do professor perceber a criança, no seu início escolar, como sujeito capaz de protagonizar os seus próprios processos de ensino e de aprendizagem em matemática, por suas próprias iniciativas e interesses, bem como pela sua forma de se relacionar com o mundo a sua volta. Desse modo, o professor deste nível de ensino pode favorecer a aprendizagem ao valorizar os fazeres das crianças, os seus saberes, suas contribuições, suas compreensões e suas intervenções.

A falta do correto entendimento, por uma parte significativa dos alunos, em relação aos assuntos abordados nas aulas de Matemática, muitas vezes, ocorre devido a deficiências trazidas de anos anteriores. A desmotivação sentida pelo professor, por não conseguir um bom rendimento de suas turmas, são também fatores que contribuem para o estigma de a matemática ser a principal disciplina responsável pelo fracasso escolar.

Partindo da perspectiva de que todo problema tem e/ou pode ter solução, a pesquisa foi norteada pelo seguinte questionamento: A utilização da atividade de situações problema discente como metodologia de ensino fundamentada nas teorias de formação por etapas das ações mentais de Galperin, a direção da atividade de estudo de Talízina e ensino problematizador de Majmutov contribuirá para uma aprendizagem com operações com números naturais nos estudantes do 1º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais na Escola Municipal Jael da Silva Barradas?

Para tanto, definiu-se como objetivo geral: analisar as contribuições para uma aprendizagem da Atividade de Situações Problema Discente em operações com números naturais fundamentada nas Teorias de Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin, na direção da atividade de estudo de Talízina e Ensino Problematizador de Majmutov, dos estudantes de 1º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais na escola municipal Jael da Silva Barradas.

Como objetivos específicos, foram traçados: diagnosticar o nível de partida da Atividade de Situações Problema Discente em Operações com Números Naturais; Analisar a contribuição da Base Orientadora da Ação da Atividade de Situações Problema Discente em Operações com Números Naturais; Determinar em que etapa mental os estudantes chegaram após a utilização da sequência didática e; Verificar a contribuição da sequência didática proposta em função da aprendizagem como produto educacional.

Assim, esta dissertação foi estruturada em quatro (4) capítulos, ordenados numa sequência preestabelecida, no intuito de propiciar o melhor desenvolvimento e entendimento dos assuntos abordados.

No primeiro capítulo, **Fundamentação teórica**, realizou-se uma breve reflexão sobre o desenvolvimento proximal de Vygotsky; teoria de Leóntiev; ações mentais de Galperin, seguindo com a Direção da Atividade de Estudo e orientados por pensamentos de Majmutov, no sentido da Formulação e Solução do Problema Discente.

O segundo capítulo voltou-se aos **Fundamentos Didáticos**, com destaque para os relevantes pensamentos didáticos; sobre operações de adição e subtração com números naturais; etapas do desenvolvimento em colaboração com Vygotsky; normas estabelecidas, segundo BNCC-BRASIL e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.

São apresentados no terceiro capítulo, os **Procedimentos Metodológicos**, com descrição do contexto, participantes e as características da pesquisa, alicerçados nas bases teóricas que sustentam e delimitam os procedimentos da prática metodológica no transcurso da pesquisa e da construção do resultado.

Por fim, no quarto capítulo, ocorrem as **análises, resultados e validação**, descrevendo todas as atividades realizadas nas provas diagnósticas, explicitando suas aplicações, discussões e análises dos resultados da proposta do ensino problematizador de Majmutov, que contribuirá como reflexão de ações pedagógicas que conduzam os alunos à experiências que ampliem os conhecimentos já constituídos em algum momento de seu percurso pessoal e social, na atividade problema docente do professor de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

1 CAPÍTULO I – FUNDAMENTOS COGNITIVOS DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

No referencial teórico, discute-se conceitos: sobre o ensino por meios da resolução de problemas Matemáticos da perspectiva de novas práticas inovadoras com autonomia e responsabilidade do estudante; da necessidade de desenvolver propostas de matemática com Atividade de Situações Problema Discente, com dinamismo em sala de aula, e; como viabilizar o estudante um fazer pensar, que conduza à reflexão sobre como aprender e ensinar são atividades integradas e indissociáveis para a sua aprendizagem de vida e do seu cotidiano, bem como, os principais conceitos abordados na visão vygotskiana e seus seguidores, para que se possa compreender o papel de um professor orientador no processo de desenvolvimento do aluno.

1.1 LINGUAGENS, ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL E A TEORIA DA ATIVIDADE

Uma das maiores contribuições de Vygotsky para a Psicologia e a Educação foi à forma com que compreendeu a relação desenvolvimento/aprendizagem, em que sua matriz epistemológica básica, o materialismo histórico e dialético, considera que, ao produzir o meio em que vive, o homem se produz; ou seja, o homem é determinado historicamente, mas é, simultaneamente, determinante da história.

Para se compreender melhor o contexto vivido por Vygotsky no decorrer da teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), quando o autor, conjuntamente com seus colaboradores, a exemplo de Luria e Leontiev, teceram algumas observações sobre o desenvolvimento do indivíduo e da espécie humana, elaborando essa perspectiva com o processo histórico ao qual este indivíduo está submetido.

A Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP, conforme destaca Vygotsky (1988) pode ser entendida como sendo aquele aprendizado mediado por meio de um mediador profissional com mais conhecimento técnico sobre determinado assunto que o aluno. Vygotsky (1991) relaciona a ZDP com a importância do aluno em internalizar sua aprendizagem por meio da interferência ou colaboração, à medida que vai relacionando-se por meio de recurso que lhe são transmitidos por outra pessoa.

Vygotsky compreende que o desenvolvimento humano compreende dois níveis: O primeiro é o nível de desenvolvimento real, que compreende o conjunto de atividade que a

criança consegue resolver sozinha e; O segundo nível de desenvolvimento é o nível de desenvolvimento potencial: conjunto de atividades que a criança não consegue realizar sozinha, mas que, com a ajuda de alguém que lhe dê algumas orientações adequadas. Neste sentido, Vygotsky considera que o desenvolvimento e a aprendizagem interrelacionam-se desde o nascimento da criança, isto é, a constituição do sujeito é um movimento dialético entre aprendizagem e desenvolvimento. Portanto, a ZDP ainda pode ocorrer quando o aluno vivencia experiências com o mundo ao qual está interagindo, aprendendo, sentido, mas sempre essa realidade se prolata por meio da orientação de um adulto, que compõe conjuntamente as informações que lhe serão internalizadas ou percebidas.

Além disso, Vygotsky (2007) descreve que é justamente por meio de orientação mais bem qualificada de um educador que o aluno se sente mais capacitado para encontrar o auxílio necessário na busca pela solução de um problema. Pode-se perceber então que é por meio das relações orientada que o aluno estabelece melhor seu conhecimento com diferentes conteúdos para uma ampla aprendizagem voltada à elaboração de diferentes conteúdo.

Dessa forma, é possível compreender que, a ZDP é a distância entre o que a criança consegue fazer sozinha, sem ajuda e o que ela consegue realizar sendo assistida ou com o auxílio de terceiros em um nível de desenvolvimento mais avançado que o seu. Assim o conhecimento vai se construindo não por meio de um instrumento linear estabelecido por meio do alcance de suas extremidades, ou seja, indo de um ponto a outro, mas por meio de um processo espiral onde o aluno concretiza seu conhecimento a cada etapa de internalização de elementos que internaliza os objetos de conhecimentos propostos o que lhe permite evidenciar competências adquiridas ao longo deste processo.

Nessa construção social Vygotsky (1998) considera o aluno como sendo um sujeito social que constrói um conhecimento socialmente produzido. O desenvolvimento desse conhecimento se perfaz por meio da apropriação ativa do conhecimento que vai sendo disponibilizado ao aluno, desde o momento de seu nascimento. Nem sempre isso é motivado pelo próprio aluno, havendo, desta forma, a necessidade de intermediação dessa relação por meio do professor, pois ele serve como um instrumento que desperta no aluno o interesse pelo conhecimento.

Entretanto, para implementar esse tipo de prática, segundo a teoria ZDP, é necessário que o professor observe os saberes que a criança já domina e aqueles que ainda estão em fase de desenvolvimento. Cabe ao docente observar as dificuldades e progressos de cada aluno para então avaliar a melhor estratégia pedagógica a ser adotada dentro de sala de aula.

Dessa forma, se pode compreender que os recursos e ferramentas de aprendizagem se fundamentam em elementos orientados e construídos por meio de dialogia na qual os contextos que vão sendo apresentados e relacionados por meio de orientação ao aluno. Para Vygotsky e seus partidários a figura do professor é essencial que orienta a aprendizagem, representando assim um elo intermediário entre o aluno e o conhecimento disponível no ambiente. Conforme destacado a interação tem a função central no processo de internalização. O caminho do objeto de conhecimento até o aprendiz passa por uma atividade conjunta, colaborativas, aonde o professor é um mentor, orienta o processo de assimilação.

Para Vygotsky (1989), pela interação social, a criança tem acesso aos modos de pensar e agir correntes em seu meio. A cultura compartilha as formas de raciocínio, as diferentes linguagens (como a língua, a música, a matemática), tradições, costumes, emoções e muito mais. Os signos elaborados pela cultura servem como instrumentos intelectuais que exigem do homem e lhe possibilitam uma diferenciação do pensamento em relação aos animais.

Neste sentido as contribuições da Teoria da Atividade de Leontiev (1978), os conceitos desenvolvidos por Vygotsky, como a construção histórica da relação homem-mundo e a mediação por instrumento nessa relação. Porém, a influência de Marx é um expoente marcante em sua obra. Desta forma, Leontiev coloca que um traço distintivo entre o homem e os outros animais é a sua capacidade de planejar e atingir objetivos conscientemente acredita que as atividades são formas do homem se relacionar com o mundo, traçando e perseguindo objetivos, de forma intencional, por meio de ações planejadas.

Os ensaios de Leontiev e Galperin tem relações diretas ao considerar que ambos comungam da teoria de Vygotsky quanto ao desenvolvimento da personalidade integral do indivíduo refutada na Teoria da Atividade de Leontiev, que leva em conta diversas relações, entre elas, a comunicação, e na Teoria da Assimilação da Atividade de Galperin, que considera os aspectos do processo de internalização, para explicar a passagem da atividade do plano interpsicológico para o plano intrapsicológico (NÚÑEZ, 2009).

Quanto à contribuição de Galperin junto a teoria de Leontiev conforme Vasconcelos (2017, p. 44) formam inúmeras as contribuições que o teórico trouxe ao “desenvolver a teoria da formação das ações mentais por etapas e dos conceitos” contribuindo com a fundamentação teórica da organização e dos conceitos, através da atividade psíquica.

Galperin considera que o processo de formação das ações mentais parte das ações materiais, logo, a atividade psíquica interna se configura uma representação de uma atividade externa, ou seja, o material que foi internalizada (VASCONCELOS, 2017).

Ao mencionar a contribuição de Galperin para a teoria de Leontiev, Vasconcelos (2017) afirma que:

Com a teoria das ações mentais proposta, o autor visava superar a dicotomia entre pensamento e ação nos remetendo à ideia de mediação que viabiliza o desenvolvimento de ambos os processos, mas sem perder de vista o aspecto do desenvolvimento individual único, embora socialmente construído uma vez que também compreendia que cada ser humano tem sua história, seu desenvolvimento, é único e vivencia as situações diferentemente (VASCONCELOS, 2017, p. 44)

Estudos iniciados nas abordagens de Vygotsky em 1934, bem pouco antes de sua morte, serviram como fundamentação para a Teoria Histórico-cultural. Nikolaevich Leontiev criou a Teoria da Atividade onde afirma que está teria o interesse de basear-se em atividade prática relacionada aos sujeitos, suas interações práticas com o mundo sendo estas mais importantes que os próprios processos de comunicação, pois para este teórico, não existe comunicação sem atividade prática (NUÑEZ, 2009).

Dessa forma, para alcançar os objetivos necessários à aprendizagem e internalização de conteúdos propostos, seria preciso fazer atividades fundamentadas na finalidade de desenvolverem diferentes conceitos. Para Leontiev esse processo se embasa em promover o desenvolvimento do homem presente nas atividades individualizadas as quais ele está submetido.

Esses aspectos, segundo bem aponta Leontiev (1978), seriam os seguintes: a) a atividade subjetivada, b) a consciência do homem e, c) a sua personalidade. Sendo que é por meio do primeiro aspecto que todas as demais etapas estão sendo estabelecidas, pois a consciência, conforme o autor é definido com ajuda da própria atividade humana, sendo esta, um fluxo internalizado concretizado por um contexto exteriorizado. O terceiro aspecto, a personalidade é considerada como sendo uma qualidade específica que o indivíduo direciona por meio de um sistema de diferentes contextos e interações sociais aos quais está submetido (LEONTIEV, 1978).

Assim, as atividades que vão sendo efetuadas por meio de determinado objetivo são diretamente ligadas a atividade principal, pois é esta que detém a responsabilidade de criar oportunidades e experiências psíquicas, cabendo às atividades secundárias permitirem um papel auxiliar no desenvolvimento. Leontiev (2012) conceitua a atividade principal como: a) a atividade que oportuniza outros meios de atividade sob as quais está direcionada, b) a atividade

principal é geradora de diferentes processos psíquicos são estruturados e organizados, c) a atividade principal constitui todos os diferentes contextos presentes nas modificações psicológicas da personalidade infantil que vão se constituindo no processo de desenvolvimento da mesma.

Leontiev (2012) afirma que todas as atividades, sejam principais, sejam secundárias, tem por contexto as ações e operacionalizações relacionadas do motivo e de seus objetivos. Assim sendo, a ação é um mecanismo fundamentado em um objetivo, no entanto, não está diretamente ligado à uma atividade específica apenas. Deve ser levado em consideração que a ação é base sólida para que surja, necessariamente o sujeito, pois é ele que estabelece o contato entre ela e o motivo.

A atividade precisa ser apontada para um objetivo, visto que algumas atividades serão principais em momentos bem definidos e secundárias, em outros. Essa especificidade diferenciadora, cria o próprio objetivo da atividade, uma vez que tem por finalidade propiciar imaginariamente os resultados a serem estabelecidos com ações realizadas.

Desta forma, a atividade pode passar a ser alternada pelo objeto, ou seja, a meta estabelecida pela ação, resultando na ação transformadora de uma atividade. Esse contexto é um cerne importante para compreensão dessa relação, uma vez que todas essas relações surgem deste processo, bem como todos os outros novos contextos que surgirão posteriormente. Lembrando ainda que esse contexto é criado por meio de uma base psicológica bem presente onde ocorrem mudanças na atividade principal estabelecendo fluxos diferenciados de estágios entre uma relação e outra (LEONTIEV, 2012).

Por meio desse dinamismo, presente na relação da Teoria da Atividade, Leontiev descreve que há uma ampla relação entre conceitos e consequências desenvolvidas na esfera psicológica humana, sendo necessária uma grande quantidade de compreensões das potencialidades do indivíduo para melhor avaliar o desenvolvimento de seus processos de conhecimento.

Com essa relação dinâmica, pode-se compreender bem mais o processo de internalização de conceitos e, por consequência, o desenvolvimento da psique humana. É fundamental, ainda, para entendermos as potencialidades da Teoria da Atividade, compreender como ela pode se materializar no espaço escolar, para entender esse processo segue com a formação por etapas das ações mentais e conceitos para o desenvolvimento do ser humano. .

Neste sentido, mesmo que Galperin não tenha desenvolvido uma teoria de ensino, suas pesquisas e de seus colaboradores tiveram como preocupação as implicações da Psicologia na aprendizagem, no contexto escolar, que possibilitaram estabelecer as condições que permitem a formação de ações mentais segundo determinados indicadores ou parâmetros de qualidade.

Em seus comentários sobre a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, Galperin salientava que a teoria não respondia à seguinte pergunta: como se assimilam as ferramentas culturais externas, durante o processo de desenvolvimento, para a formação de ações mentais e de conceitos? Sendo assim, a teoria era inacabada e devia ser vista como o início de um caminho para a procura de respostas a essa questão. Questionava o fato de Vygotsky não ter especificado claramente qual o tipo de atividade necessária para as crianças se apropriarem, no plano mental, das experiências sociais. Para facilitar o entendimento na perspectiva da resolução de problema conta-se a com as seguintes teorias da atividade de formação das Etapas das ações mentais a seguir.

1.2 A FORMAÇÃO POR ETAPAS DAS AÇÕES MENTAIS

Conforme Piotr Yákovlevich Galperin (1992), eminente psicólogo soviético, continuador das ideias de Vygotsky, introduziu o termo de Esquema da Base de Orientação Completa da Ação (EBOCA). Assim como a Base orientadora da Ação. Sendo que BOA é a orientação real do estudante, é subjetiva. O Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA) é a base de orientação desejada, que contém as condições essenciais para a adequada execução da ação, é elaborada pela professora ou disponibilizado nos conteúdos das disciplinas. O EBOCA é um esquema externo que ajuda na elaboração ou na reconfiguração da base orientadora de cada acadêmico, para se constituir numa ferramenta de reflexão nesses processos. Fornecendo aos acadêmicos uma ferramenta cultural para a generalização teórica, que permite a compreensão de um conjunto de situações ou de um dado domínio do conhecimento que define seus limites de aplicação ou o grau de generalização.

O processo mental tem por estrutura uma manifestação mental com interesse de busca de uma solução de uma determinada tarefa definida por meio de uma de uma ação a ser concretizada, evidenciando-se por meio de exercício mental do indivíduo, sendo está diretamente ligada às condições às quais o problema se manifesta. Partindo deste entendimento, entende-se que o fator que dá partida ao processo mental é isto de maneira genérica, a situação problema. O indivíduo inicia sua atividade pensante no mesmo momento que tem interesse de compreender determinado assunto, conteúdo. É nesse mesmo instante que surgem as

oportunidades de cumprimento de mecanismos possíveis para a resolução do problema, isso de maneira orientada e definitiva (RUBINSTEIN, 1967).

Mas, a ideia fundamental da Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos é que as ações mentais, por sua natureza, são ações objetivas que, inicialmente, se realizam com o apoio de objetos externos na medida em que estes são manipulados, passando-se por uma série de etapas. De maneira geral, a Teoria de Galperin sistematiza um método que discute os mecanismos de formação de ações mentais e dos conceitos, que ocorre do plano interpsicológico para o plano intrapsicológico. Núñez e Ramalho (2017) salientam que:

A ideia fundamental da Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos conceitos é que as ações mentais, por sua natureza, são ações objetivas que, inicialmente, se realizam com o apoio de objetos externos na medida em que estes são manipulados, passando-se por uma série de etapas. Posteriormente, as ações são realizadas no plano mental e se tornam propriedades da psique, segundo determinados parâmetros de qualidade do desenvolvimento intelectual [...] (NÚÑEZ; RAMALHO, 2017, p. 5),

Dessa forma, segundo Talízina (1984), baseando-se esse processo mental na busca por resolver o problema, Vygotsky descreve que essas etapas e elaborações mentais se constroem por meio de experiências sociais do indivíduo. Leontiev, Vygotsky e Galperin (VYGOTSKY, 2003) reconhecem que há uma natureza social dessa atividade interior e psicológica do indivíduo que se personifica numa atividade pessoal no mundo externo.

As ideias de Vygotsky são inovadoras à medida que identificam funções intelectuais superiores e baseadas em atividades psicológicas no sujeito que, a priori, se formalizam em funções estão interagindo de maneira psicológicas em diferentes contextos e em outro dado momento, estão agindo internamente, no psiquismo do próprio sujeito. É exatamente nesse momento que surge aquilo que o autor considera como sendo a “zona de desenvolvimento proximal”, ou uma espécie de “zona de desenvolvimento real” tendo um grande papel no entendimento dos aspectos presentes no desenvolvimento da aprendizagem no aluno (VYGOTSKY, 2003). Galperin (1979) leciona que:

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 as modificações previamente estabelecidas (GALPERIN, 1979, p. 81).

Vygotsky (2003) conceitua a sua tese referente à “zona de desenvolvimento proximal” como a diferença equidistante entre o nível de desenvolvimento real do indivíduo, sendo este fator aquilo que corresponde à sua potencialidade de resolução de um problema de maneira autônoma em função do nível de desenvolvimento potencial, que é aquela capacidade que o

indivíduo teria de resolver problemas sendo orientado por uma pessoa que não seja ela, podendo ser um adulto, ou outro indivíduo detentor do conhecimento a ser adquirido.

Baseado na Teoria da Atividade de Leóntiev (2004) os conteúdos propostos pelo professor, são assimilados pelo aluno à medida que este relaciona o mundo ao qual está inserido com as atividades as quais se direciona na busca de resolução. Assim sendo, as ações perpassam um contexto principal, um objetivo e uma motivação, baseando-se em relações de proximidade para então darem forma uma tarefa de estudo.

Os estudos da formação das ações mentais, Galperin (2001) constata-se que o processo de formação está determinado pelo caráter da parte orientadora da ação. Essa conclusão levou-o a se questionar sobre quais são as condições necessárias para que a nova ação possa ser executada de forma rápida e correta, e não mais como se forma a nova ação durante a solução de problemas de mesmo gênero (NÚÑEZ; PEREIRA, 2017, p. 67).

O autor baseia-se nos estudos de Vygotsky para afirmar que a atividade interna psicológica está diretamente ligada com a atividade externa, ou atitudinal, mas, mesmo com isto, não esclarece objetivamente como seria essa transformação, quando então Galperin (1967) desenvolve o conceito de Formação das Etapas Mentais, processo que concebeu como sendo anterior a etapa mental, sendo que esta atividade perpassa cinco etapas bem definidas:

Percebe-se que Galperin não cita a Etapa Motivação, salientaremos esta etapa, pois, analisando os apontamentos de Talízina, que explicita a presença no desenvolvimento de trabalhos com a Teoria da Assimilação, essa fase inicial no processo, posteriormente à definição das cinco etapas de sua teoria indicou a necessidade de introduzir uma etapa a mais neste processo, na qual sua tarefa principal seria a criação de uma motivação necessária ao aluno. Nesta etapa, ainda não foi dado início à parte executiva da ação em questão.

Com a Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas, Galperin (1986), por meio de seu estudo sobre o processo de formação das ações mentais, defendeu que a ação objetual e a ideia sobre ela constituem os elos extremos de um processo único, e em sua gênese se traça o quadro de alguma transformação do processo material em processo psíquico.

Em seus estudos Galperin identificou cinco etapas, e depois Talízina sua seguidora, percebeu a necessidade da etapa Motivacional, a partir dessa necessidade, ela começou a considerar a motivação como etapa inicial, ou etapa zero, para a formação da ação mental. As etapas para a formação das ações mentais são:

Motivação: Etapa considerada por Talízina como Etapa ZERO; a Etapa ZERO, motivação pode ser realizada por diferentes meios tendo em vista o perfil dos estudantes envolvidos, nesta pesquisa foi utilizada as Atividades de Situações Problemas Discentes (ASPD), “Resolução de Problema”, estão presentes em todas as cinco etapas qualitativas da formação das ações mentais. A BOA deve servir de guia para a realização da ação, podendo ser criada pelo professor ou elaborada pelos próprios estudantes. Talízina (1988) apresenta como “etapa zero”, que tem como tarefa principal preparar e motivar os acadêmicos para assimilarem novos conhecimentos e procedimentos, uma vez que, nessa etapa, ainda não foi dada início à parte executora da ação.

A tarefa principal desta etapa é a criação de uma motivação necessária no estudante. Nesse momento de envolvimento dos estudantes, mediante a identificação da necessidade, surgem os motivos, os quais impulsionam o estudante a entrar em atividade e assim apropriar-se dos conhecimentos.

A 1º Etapa, Formação da Base Orientadora da Ação (BOA): O professor orienta e o estudante compreende, mas compreender não significa que o estudante saiba fazer. A base orientadora da ação deve estabelecer a relação entre a parte material, representada pelos componentes de execução, e a parte mental da ação, que reúne os componentes de orientação e de execução, direcionando o estudante para uma percepção clara e precisa da situação-problema.

Talízina (1988, p. 135), adverte que é inútil esperar que se forme o pensamento matemático para começar a ensinar matemática, pois só o ensino de matemática conduz ao desenvolvimento do pensamento matemático.

Galperin (1989) salienta que, a maior dificuldade para a elaboração da base orientadora da ação é a identificação dos conceitos operacionais (invariantes) que direcionam a ação do aprendiz, garantindo a descoberta da solução para a situação-problema logo nas primeiras tentativas, mesmo autor salienta que:

A base orientadora da ação, para ser colocada em prática, pressupõe determinados pré-requisitos que os aprendizes ainda não desenvolveram. É formada por conceitos que não possuem um caráter operacional e, apesar dos aprendizes compreenderem sua lógica, não conseguem ainda relacioná-los com a prática.

A 2º Etapa, Formação da ação material ou materializada: Nesta etapa o aprendiz trabalha com o objeto em estudo ou uma representação dele, tendo a chance de realizar uma

atividade externa e concreta, ou seja, já foi motivado com as atividades de situações problema, recebeu as orientações do professor, compreende, e sabe fazer.

No ambiente educacional, o estudante executa a ação orientada pelo professor, podendo ser desenvolvida em pares ou grupos (NÚÑEZ, 2009). Momento da formação da ação mental, os estudantes se guiam pelos esquemas da base orientadora da ação (BOA). São registrados conhecimentos a respeito do objeto a ser trabalhado, os tópicos a serem abordados, etc. (GALPERIN, 1982; 1987; NÚÑEZ, 2009), os estudantes se apropriam do conteúdo da ação, enquanto o professor acompanha as operações que são desenvolvidas (TALÍZINA, 1988).

Na 3º Etapa, Formação da ação em verbal externa: Os estudantes enfrentam aspectos complexos, nesta etapa sabem fazer e explicar; por exemplo, o objeto transforma-se por meio de um raciocínio, escrita, materiais manipuláveis, ou explicar em voz alta sobre suas ações com os colegas ou professores.

O uso da linguagem “guia” o trabalho, embora seja imprescindível, também, na etapa material. A linguagem é um instrumento de domínio dos meios externos do desenvolvimento cultural e do pensamento de extrema relevância para o desenvolvimento psíquico, visto que por meio dela, estabelecemos relações com os outros e com a realidade, aprendemos e nós desenvolvemos, apropriando-nos da cultura acumulada sócio historicamente.

Na 4º Etapa, Formação da ação em linguagem externa para si: Etapa, mas avançada, o estudante transfere esse conhecimento para novas situações, realiza a tarefa tendo consciência dos passos a passos e pensando nela, nesse caso há uso de uma linguagem mais utilizada para o próprio sujeito. Quando o conteúdo sensorial da ação inicial se transforma em representação mental, um pensamento constituído acerca da ação objetual, de modo que “[...] a ação objetual e o pensamento sobre ela constituem os elos terminais de um processo único, e em sua sucessão genética esboçam o quadro de uma transformação do processo material em processo psíquico”. (GALPERIN, 1987, p. 126).

Na 5º Etapa e última a Formação da ação em linguagem interna, o nível de complexidade é maior, podendo os estudantes motivados, orientados, compreendendo, sabendo fazer e explicar, assim como transferir para novas situações por meios de modelos mentais, esquema, etc.

No final do processo, depois de terem passado pelas etapas anteriores, as ações estão internalizadas, os objetos antes representados material ou verbalmente, agora “estão na

mente”, em forma de imagens, representações, conceitos. A ação adquire muito rapidamente um desenvolvimento automático, se faz inacessível à auto-observação.

Durante todo o processo de realização da formação das ações mentais por etapas, ocorre o controle, que, segundo Talízina (1988), muda de natureza durante esse processo, sendo inicialmente externo e depois como conduta do próprio estudante, conforme a lei genética geral do desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Com relação ao controle, Talízina postula que:

Nas primeiras etapas do processo de apropriação o controle deve realizar-se por operações. 2. No princípio da etapa material (materializada) e da verbal externa, o controle da forma externa deve ser sistemático, de toda a tarefa que se cumpre. 3. Ao final dessas etapas, assim como nas seguintes, este controle deve ser episódico, a pedido de quem estuda. O modo de realização do controle (quem controla) não tem grande importância para a qualidade da assimilação. Ao mesmo tempo, a novidade do modo de controle, assim como as condições de emulação (no trabalho dos estudantes em pares, onde se realiza um controle mútuo) contribuem para a criação de uma motivação positiva de estudo (TALÍZINA, 1988, p. 117).

Entende-se então que o modelo de ensino derivado da teoria de Galperin, as habilidades se formam e se desenvolvem pela atividade, pela comunicação do estudante e a partir da condição em que se cumpram determinados tipos de ações estruturadas em etapas. Assim, a assimilação da ação ou sua apropriação em habilidade não se produz só pela ação informativa do professor, mas pelas etapas que levam a ação orientadora do plano externo ao plano mental, o que permite uma nova orientação e um novo controle como resultado dessa orientação pelo estudante.

Assim Galperin (1986), ressalta que a “formação por etapas” das ações mentais constitui apenas uma parte do método de investigação psicológica do processo de formação dessas ações e, nesse sentido, a “formação por etapas” passa a ser, de certa forma, convencional.

Dessa forma, o processo de ensino e aprendizagem deve ser orientado pelo professor, seguindo princípios gerais de direção como a exemplo do objeto de ensino, o estado de partida da atividade psíquica do aluno, o processo de assimilação, a retroalimentação e a correção. Este processo deve obedecer a um ciclo visando como objetivo primordial o processo de transformação da atividade externa em atividade interna (TALÍZINA, 1994).

Neste contexto a estrutura da atividade serve como fundamento à compreensão da estrutura das habilidades, uma vez que elas apresentam, como componentes, os conhecimentos (base gnosiológica), as ações, as operações (componentes executores que permitem a transformação do objeto) e os motivos e objetivos (com componentes indutores da personalidade). Uma habilidade geral se define como o domínio de ações gerais (psíquicas e

práticas) que permitem a regulação racional da atividade. Conta com a ajuda dos conhecimentos que o estudante dispõe ou se apropria para a solução de situações problemas, de forma que a satisfazer determinadas necessidades.

Há que se considerar que segundo Libâneo (1994) o processo de ensino e aprendizagem é formalizado por meio de uma ação integralizada entre professores e estudantes, onde o professor é a figura central que orienta as etapas presentes e necessárias às atividades, dando suporte suficiente para que o aluno encontre ferramentas para assimilação, conhecimento e desenvolvimento de habilidades, atitudes e convicções para a execução de determinada tarefa.

Ao considerar a estrutura da ação, Galperin correlacionou a orientação com a execução e, dessa forma, compreende-se que a execução é dirigida pela orientação, ou seja, o pensamento em ação. Para se formar o sistema de operações da ação, precisa-se de uma orientação adequada em estreita união com os conceitos. A formação da habilidade é planejada no passo da orientação como ação externa, detalhada e consciente para uma ação mental, abreviada e automatizada que se produz segundo determinadas etapas de assimilação.

Portanto a construção do sistema de ações na resolução de problemas didáticos deve seguir atos bem definidos: estabelecer o objetivo de ensino da atividade a ser aprendida, determinar o nível de partida da atividade cognoscitiva, formar uma base orientadora da ação, selecionar tarefas do processo de assimilação e os mecanismos de controle, execução de retroalimentação e correções (TALÍZINA, 1988).

Neste sentido Núñez (2009), um dos méritos de Galperin como criador da Teoria da Assimilação das Ações Mentais e dos Conceitos foi ter delimitado um conjunto de parâmetros que constituem indicadores de qualidade das habilidades formadas e são critérios para dirigir o processo de formação das habilidades. A transformação da atividade externa, material em mental realiza-se conforme o sistema de características qualitativas das ações definidas na teoria de Galperin. As mudanças qualitativas acontecem em uma série de momentos cuja substituição lógica constitui o processo de transformação da atividade exterior material, em atividade psíquica interna.

Galperin (2001) destaca, como características da ação, a forma, o grau de generalização, o caráter abreviado (grau de detalhamento) e o caráter assimilado. Um aspecto importante da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais e dos conceitos diz respeito às características da ação. O estudo das características da ação foi desenvolvido também por

Talízina (1988), que além de agregar novas características às já definidas por Galperin, complementa com as suas investigações sobre a atividade de estudo.

1.2 A DIREÇÃO DA ATIVIDADE DE ESTUDO

Talízina (2009), psicóloga, pesquisadora de grande experiência, se dedicou aos estudos no ramo de investigações sobre a teoria do estudo, em particular, sob sua direção, desenvolveu projetos de pesquisa sobre assimilação de conceitos por crianças de diferentes idades, com ênfase nos mecanismos psicológicos gerais vinculados à aprendizagem. Colaboradora e responsável pela continuação dos estudos de Galperin, apresenta em seus estudos que a assimilação acontece com a passagem da experiência social para a experiência individual no momento que o sujeito assimila a experiência sócia. As contribuições de Talízina permite transformar o trabalho do professor de caráter empírico em científico, portanto, com maior possibilidade de progressão no ensino e aprendizagem.

Talízina desenvolveu as BOAs, considera “o elemento estrutural sobre cuja base transcorre a direção da ação. É o sistema de condições no qual realmente se apoia o sujeito para cumprir a ação” (1988, p.43). A orientação é a base sobre a qual o funcionamento mental é estruturado. Dessa forma, a atividade de orientação é o verdadeiro objeto da Psicologia. A BOA é o aspecto mais importante do mecanismo psicológico da ação. Ela desenvolveu oito tipos de BOA, define o lugar de cada operação e garante o controle da ação ao longo do processo de execução, (TALÍZINA 1988, p.89).

O primeiro tipo de BOA conforme desenvolvido por Talízina (1988), é caracterizada pela composição incompleta da base orientadora, com avanço lento no processo de formação e com grande número de erros. Esse tipo de BOA apresenta as características do ensino tradicional, no qual as condições para o cumprimento da ação são fornecidas ao aluno em forma de explicações e sua forma de execução da ação. Nesta BOA I, o participante atua por meio de ensaio e erro, ele não recebeu os conhecimentos sobre as ações (incompleta) e tenta as provas cegas executar (independentemente) para solucionar uma determinada tarefa (concreta).

O segundo tipo de BOA, se caracteriza pela presença de todas as condições necessárias para realização correta da ação, com preparação e sem mudança nas condições de orientação ao participante, assim, a frequência na realização da ação torna a formação mais sólida, rápida e sem erros. No entanto, apresenta que a formação de uma ação com a base orientadora avança sem erros e de forma rápida (TALÍZINA, 1988, p. 90). Mostra processo de formação mais rápida que na primeira BOA.

A BOA do terceiro tipo tem uma composição completa. Os orientadores estão representados em sua forma generalizada, característica para toda uma classe de fenômenos. O que a diferencia das demais é o fato de oferecer ao estudante a análise e elaboração da orientação completa da ação, sob orientação do professor. Esta base é considerada a mais completa, e por isso, a mais usada por pesquisadores em suas pesquisas experimentais. Entretanto, considere-se o uso da terceira BOA a indicada para esse contexto de pesquisa, pois o sistema de ações é geral ou invariante, permitindo resolver um número maior de tarefas em comparação com a BOA tipo II.

O processo de ensino e aprendizagem inicialmente é lento, mas apresenta-se eficiente na aquisição, retenção dos significados e de transferência antes das novas tarefas nunca trabalhadas pelo aluno (MENDOZA E DELGADO, 2016).

Por direção da atividade de estudo se entende, a influência que o professor exerce sobre o ensino e aprendizagem. O estudante precisa ser conduzido para posterior independência intelectual, valorizando assim suas habilidades e competências.

Diante desta complexidade que envolve o ensino e aprendizagem Mendoza e Delgado (2016.p.364), destaca que “as ações devem ser executadas para garantir a transformação de seus objetos, e o controle garante a qualidade da execução das ações permitindo realizar as correções necessárias mediante reorientação”.

A BOA do tipo IV apresenta como particularidade, o fato do aluno receber orientações completas da ação, planejadas e orientada pelo o professor. A base orientadora do tipo IV pode apresentar vantagens do tipo: eficiente, por fazer com que o estudante erre poucas vezes e avance ligeiramente, ampliando a transferência para novas situações. Os quatro primeiros tipos de BOA foram testados experimentalmente e seus resultados indicaram que o terceiro tipo é o mais produtivo, embora o segundo tipo também chamasse a atenção dos pesquisadores.

Seguindo com o quinto tipo de base orientadora da ação se diferencia do anterior, pela sua particularidade de colocar ao aluno um sistema de pontos de referência insuficiente para o cumprimento correto da ação dentro da esfera, cujos limites se determinam pelo grau de generalização dos pontos de referência separados” (TALÍZINA, 1988, p. 99). Por exemplo, quando se pede que o aluno faça algum reconhecimento, porém a orientação é dada com omissão de pontos de referência.

A base do tipo VI apresenta certa particularidade por ser generalizada, incompleta, não se apresentar de forma preparada, mas independentemente pelo estudante. Baseada nessas

características, para Talízina (1988) esta base orientadora possui situações diferentes que poderão fazê-la não funcionar da mesma forma, podendo conduzir a execução correta para uma determinada situação e incorreta para outras.

A BOA do tipo VII apresentada por Talízina (1988) caracteriza-se pelo tipo particular dos pontos de referência e a plenitude, coincide com o segundo, porém difere do último pelo modo de obtenção da base orientadora, que é uma base adotada, por artesãos, que atuam considerando todas as condições do sistema que garantam ações livres de erros, a produção dela de alta qualidade, mas seu alcance, neste caso, é extremamente limitado, (TALÍZINA, (1988, p. 99-100).

Por fim, Talízina (1988) aponta a possibilidade de um oitavo tipo de BOA, na qual a orientação coloca o estudante frente de um sistema particular, incompleto na forma preparada. Conforme a autora a BOA do tipo VIII é a mais disseminada no sistema de ensino tradicional, pois nesse tipo de orientação, na escola, o professor dá, por regra geral, aos alunos indicações concretas concernentes a escrita de algumas letras, a solução de um problema concreto.

Nesse sentido, a realização da atividade de ensino e aprendizagem deve ser orientada pelo professor de acordo com os princípios da teoria geral de direção, seguindo o objetivo de ensino, o estado de partida da atividade psíquica dos estudantes, o processo de assimilação, a retroalimentação e a correção. Deve ser realizado de forma cíclica e transparente, apresentando como objetivo principal, o processo de transformação da atividade externa em atividade interna (TALIZINA, 1988).

Outro aspecto importante da Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos diz respeito às características da ação, que são: As Ações Primárias e Ações Secundárias.

Talízina (2000) distingue essas características em primárias, que são propriedades fundamentais da ação e são formadas de modo independente umas das outras e secundárias, que dependem de uma ou mais características primárias para se constituírem.

A função principal do professor e da escola é a construção do conhecimento. Nessa medida, cada um de nós pode ter uma hipótese da ação de como o sujeito aprende. Pois, as características da ação são essenciais para a atividade de aprendizagem, tanto para quem aprende quanto para quem ensina, da qualidade do processo de assimilação do objeto estudado. Estas hipóteses, com o passar do tempo, elas criaram teorias.

Por tanto, as teorias tentam explicar não apenas quando aluno aprende, mas principalmente, para que o professor tenha uma hipótese do que está acontecendo quando o aluno não aprende. Se o papel do professor é ensinar e o do aluno é aprender, a psicologia da aprendizagem tenta contribuir como uma ponte, para que este processo, que nós chamamos de ato pedagógico, tenha êxito, estas características podem ser primárias ou secundárias.

As primárias pertencem ao grupo das propriedades fundamentais, independentes, das quais uma não é consequência da outra. Entre as características primárias, Talízina (2009) aponta ainda a forma, o grau de generalização, o grau de detalhamento, o grau de assimilação e o grau de independência. Entende-se o fato de o caráter independente dessas características não significar que entre elas não se estabeleçam relações e influências.

Em relação às propriedades secundárias, essas são sempre resultadas de uma ou de outras propriedades primárias, não se forma direto, forma-se sempre pela via das propriedades primárias. Dessa maneira, a solidez, o grau de consciência e o caráter racional são propriedades secundárias.

Sobre as etapas de assimilação da atividade, Galperin (2013) e Talizina (2000, 2009) afirmam que o processo de internalização da atividade social em atividade psíquica acontece mediante as seguintes etapas: etapa motivacional, etapa de estabelecimento do esquema da base orientadora da ação, etapa material ou materializada, etapa da linguagem externa e etapa mental.

A forma da ação caracteriza o nível de apropriação, pelo estudante, e representa as mudanças qualitativas da transformação da ação que passa de externa (material ou materializada), à interna (mental) como expressão do princípio de internalização, sendo a linguagem externa uma etapa entre essas duas. Quando os estudantes apresentam um alto nível de desenvolvimento intelectual, existe a possibilidade de que possam assimilar muitas ações na forma mental. Não obstante, um grande conjunto de ações novas, complexas, e novos conceitos exige um percurso por todas as etapas.

No grau de detalhamento, mostram-se todas as operações que fazem parte da ação e que são realizadas durante a execução da atividade. No início, a ação tem forma detalhada e são cumpridas todas as operações de forma explícita. No processo de internalização, a composição das operações se reduz, de forma tal, que a orientação enquanto ação mental tem forma reduzida.

O Caráter generalizado das ações determina a medida da separação entre as propriedades essenciais e não essenciais para o cumprimento da ação. O terceiro subsistema é

relativo à assimilação propriamente dita, ou seja, às etapas que devem garantir a passagem da nova ação do plano externo ao plano mental.

O esquema da formação por etapas da ação mental e dos conceitos permite formar (educar), em todos os estudantes, ações mentais de orientação geral adequadas aos conceitos. Estes, por sua vez, segundo as qualidades definidas, funcionam como um mecanismo heurístico para dirigir um mesmo processo, respeitando as diferenças individuais. A assimilação na perspectiva da Teoria de Galperin, na qual o desenvolvimento integral dos estudantes é uma finalidade, exige considerar os recursos cognitivos e afetivos dos quais dispõe o estudante, na sua história de vida, em seus interesses, motivos, desejos, envolvendo o próprio estudante na construção das condições favoráveis para aprender e se desenvolver como parte de um grupo, sem perder a sua individualidade.

Dessa forma, é possível compreender que no plano didático, o planejamento do processo de ensino aprendizagem explica propriedades físicas das substâncias e dos materiais pode ser considerado uma sequência de atividades metódicas e inter-relacionadas do professor com aprendiz, direcionado à assimilação adequada e consciente de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, voltados para o desenvolvimento integral destes. O problema essencial desse processo incide em estabelecer a interação entre os componentes fundamentais do ensino, para alcançar realmente a assimilação dos conteúdos e o devido desenvolvimento intelectual dos estudantes.

É importante ressaltar que do ponto de vista didático, o planejamento dos processos de formação das habilidades segundo o subsistema das etapas são: 1) a definição dos objetivos e o sistema de características da ação; 2) a organização sistêmica do conteúdo; 3) a elaboração de um sistema de tarefas; 4) a estruturação didática do processo de formação da habilidade, segundo as etapas de assimilação, permitindo assim ao estudante a assimilação do conteúdo até internaliza-lo.

Nesse contexto, a direção da atividade de estudo, gera uma abordagem de determinação importante tanto das tarefas pedagógica que o professor realiza quanto ao acompanhamento eficaz no processo de assimilação do aluno. Para Mendoza e Delgado (2016.p.364), “as ações devem ser executadas para garantir a transformação de seus objetos, e o controle garante a qualidade da execução das ações permitindo realizar as correções necessárias mediante reorientação”.

Por meio das ferramentas de conhecimento que são apresentadas aos alunos análise do problema discente está diretamente ligada às relações cognitivas que vão se desenvolvendo por meio da formulação e solução do problema discente, abordado nos próximos tópicos.

1.3 FORMULAÇÃO E SOLUÇÃO DO PROBLEMA DISCENTE

O problema é toda situação que requer a descoberta de informações desconhecidas com o intuito de resolvê-lo, e/ou até mesmo demonstrar um resultado para o problema dado, assim, é inventar estratégia própria ou criar novas ideias de se chegar ao resultado esperado, ao conhecido.

Sobre isto, Majmutov (1983) esclarece que o problema discente diz respeito ao fenômeno imanente que se constitui na mente do aluno de forma idealizada, na sua criação cognitiva (pensamento), de mesmo modo que uma avaliação de pensamento está logicamente ligada ao fenômeno subjetivado até que se prolata na realidade por meio da linguagem fala e/ou escrita.

O autor considera o problema discente com um fenômeno subjetivo e existe na consciência do estudante em forma ideal, no pensamento da mesma maneira que qualquer julgamento, enquanto não seja perfeito logicamente e se expressa na linguagem ou nas letras do escrito. Esta formulação linguística de um problema é o que denomina tarefa.

Que se constitui como tarefa, é a atividade didática que visa à resolução do problema no campo psicológico do indivíduo. É didático porque está externamente explícito à tarefa, é a própria essência do problema. Já o problema discente em si, assume uma perspectiva específica da realidade, pois trata-se do próprio processo de aprendizagem interna no estudante. Eis a grande relevância do problema discente, pois ele psicologicamente concretiza o processo de aprendizagem no aluno, correspondendo demandas com possibilidades com a finalidade de cumprir a tarefa, ou seja, a resolução do problema (MAJMUTOV, 1983).

Para tanto, faz-se necessário destacar que para Majmutov (1983), o aspecto fundamental do processo didático reside na solução das contradições, ele apresenta a contradição como a força motriz do conhecimento, ou seja, a formação de conceitos e habilidades se dá na solução de contradições inerentes ao problema discente. O Problema Discente está vinculado à atividade de estudo do estudante. A contradição objetiva da tarefa entre os dados e as condições, pode converter-se na força motriz do pensamento somente em caso de que se transforme na consciência do estudante, na contradição entre o conhecido e

desconhecido. Isto significa que a tarefa, depois de receber na consciência do estudante se converte em um fenômeno totalmente novo, o problema discente (MAJMUTOV, 1983).

Nesse sentido as contradições objetivas das tarefas quando são assumidas pelos estudantes são convertidas em contradições subjetivas que dá origem ao surgimento do Problema Discente. A contradição e sua solução devem estar na zona de desenvolvimento proximal.

Para o processo de solução de problemas, durante a pesquisa adotou-se os elementos teóricos de Majmutov: 1) Criação e formulação de um problema, 2) Oportunidade de correlação de possíveis soluções ou anterioridades à situação problema, 3) Amplificação de possíveis oportunidades de procedimentos necessários à resolução do problema e, 4) Identificação do grau de resolução do problema tal qual este se apresente.

Assim, nesta pesquisa o problema foi apresentado como um meio do início da formação do pensamento, isto é, com finalidade de buscar e entender o problema. Onde a situação problema é posicionada no sentimento de contradição necessária à solução de determinada tarefa ou adequação a um determinado contexto adequado à condição de solução mais relevante como prática individualizada

Nesse contexto, a força geradora da ação referente à resolução do problema é a contradição, visto que a se objetiva na transformação internalizada do conhecimento proposto pela tarefa na mente do aluno, aquele liame entre o conhecido do desconhecido. Sendo que esse conhecimento se personifica nos dados que se ligam a experiência anterior e pessoal do aluno à ponto de lhe permitir executar a ação proposta. Aquilo que vai além da incógnita, adentrando aos elementos que permitem a elaboração do método para resolução do problema. É nesse momento que surge o problema discente: no instante em que a mente do aluno adentra e assimila novos saberes gerando nesse processo de conhecimento algo mais amplo e novo (MAJMUTOV, 1983).

A solução do problema discente se define por meio de problemas semelhantes baseadas em hipóteses de resolução. A hipótese semelhante se fundamenta em oportunidades conhecidas de possíveis soluções, podendo ainda ser assemelhada a contextos novos combinando oportunidades de solução de acordo com a tarefa dada, ampliando sentidos para reelaborar o conhecido e internalizar objetivos para o desconhecido. A hipótese semelhante é um processo que aglutina a ligação de ideias, suposições, intuição, formulação de diferentes hipóteses e oportunidades que juntas, levam à sua prática efetiva (MAJMUTOV, 1983).

É por meio do ensino problematizador que o problema docente cria situações problemas que buscam em etapas iniciais do pensamento que se objetivam em condições internas e cognitivas de internalização de novos conhecimentos e ferramentas de execução de atividades. Assim, o problema docente está inserido num mesmo panorama que geram duas perspectivas: as informações anteriores, tidas como conhecidas e as informações novas, dadas como desconhecidas (MAJMUTOV, 1983).

Assim, o processo mental na resolução de problemas, surge durante a percepção do problema pelo aluno, na decodificação da informação. Para o processamento dessas informações, o aluno utiliza a atenção seletiva como uma resposta à informação recebida. Quando o aluno não consegue alocar a atenção seletiva, o processo de mudança representacional não acontece. Ocorre a incapacidade na realização do processamento de imagens, necessária para função cognitiva. A elaboração de imagens é um auxílio, uma estratégia nas atividades mentais, é uma ferramenta que os alunos eficazes utilizam para dar significado à situação descrita no enunciado dos problemas propostos.

A proposta de Majmutov (1983) tem fundamento gnosiológico, ou seja, baseado em teoria geral do conhecimento humano que se adequa diretamente aos atos presentes na cognição. Também está baseada em aspectos psicológicos e didáticos, pois sempre se compõem por meio de perfis (Ver Quadro 1).

QUADRO 1: Aspectos didáticos presentes nas perspectivas de Majmutov

GNOSIOLOGIA	PSICOLOGIA	DIDÁTICA
Situação Problema	Situação Problema	Procedimento
Pensamento	Pensamento	Método de Ensino
Intuição	Intuição	Problema Discente

Fonte: produção autoral a partir de MAJMUTOV (2018)

Dessa estrutura, Majmutov (1983) se refere à capacidade cognitiva de um indivíduo quando exposto à diferentes mecanismos de aprendizagem, sendo que estes processos para obtenção do conhecimento estão pautados em sensações e percepções estruturando e reestruturando o pensamento humano. Todos esses elementos vão mais além das experimentações presentes apenas nos contextos oriundos das experiências sociais e intuitivas, pois amplificam as condições pertencentes ao conhecimento.

Por fim, Majmutov (1983) concebe que a formulação do problema surge como a primeira etapa da execução de sua solução, sendo esta tarefa uma atividade psicológica presente no campo do conhecimento do aluno reestruturado em novo conhecimento. Sendo que essas

definições que visualizam oportunidades de solução do problema, sempre estão diretamente ligadas às experiências anteriores no aluno.

1.4 ENSINO PROBLEMATIZADOR

Ao se falar do ensino problematizador no processo de ensino quanto as didáticas e das metodologias utilizadas na aprendizagem, lembra-se logo, na relação de troca entre aquele que ensina e aquele que aprende. O ensino problematizador se baseia na indissociabilidade dos contextos e das histórias de vida na formação de sujeitos, que ocorre por meio do diálogo e da relação entre alunos e professores. Nesta perspectiva o Ensino Problematizador (EP), empregando problematizador no sentido de problemático. Está centrada na concepção de problema discente. Outro aspecto que deve ser considerado é que o termo discente se refere à atividade de estudo específica voltada para o aluno.

A Resolução de Problemas envolve aplicar a matemática ao mundo real. Todavia esta não deve ser ensinada apenas em função da resolução de um determinado problema, mas sim é importante conduzir o aluno a construção de um amplo repertório de conhecimentos, para que este seja capaz de inter-relacionar conceitos atentando aos princípios fundamentais que os unifica.

George Polya foi um dos primeiros estudiosos a dar destaque ao trabalho com resolução de problemas. Para o autor, um problema caracteriza-se por ser uma situação nova, que estimula o aluno a conjecturar e criar novas estratégias de soluções, que desafia sua curiosidade e desperta o seu interesse. Tarefa essa que os Problemas Rotineiros não atendem, pois, aniquilam o interesse dos alunos e constituem em barreiras para o desenvolvimento do pensamento independente.

Polya (2006) já vislumbrava em meados do século XX a importância de um ensino que não se limitasse a transmissão de conteúdo, mas que também desenvolvesse no aluno a capacidade de usar a informação transmitida.

Portanto, repensar o ensino de Matemática, pensar novas formas e práticas metodológicas inovadoras de se abordar os objetos de conhecimentos e de se privilegiar a participação ativa do estudante na construção do conhecimento, afastando-se daquele ensino que se adotava pautado apenas em regras, repetições de exercícios é oferecer ao estudante oportunidade de aprender, resolver problemas que até então eram impossíveis.

Para Majmutov (1983), estudioso em referência em resolução de problemas discente, ao abordar os tipos do ensino problematizador, o qual menciona que o ensino é regido dialeticamente, aponta quatro tipos para solução, como mostra:

Primeiro tipo as situações problemas discente surgem com maior frequência quando os alunos têm a necessidade de ampliar os conhecimentos assimilados anteriormente em novas condições práticas. Por conseguinte, os professores organizam estas condições em sala para que os alunos consigam ampliar seus conhecimentos na prática de ensino.

Segundo tipo a situação problema surge com mais facilidade se existir uma contradição entre a via teoricamente possível para solucionar a tarefa e a impossibilidade prática do procedimento selecionado.

Terceiro tipo a situação problema surge quando existe uma contradição entre o resultado praticado alcançado na realização de uma tarefa discente e a falta de conhecimento dos alunos para dar uma fundamentação teórica.

Quarto tipo deve se considerar o mau aprendizado dos alunos. As situações problemas surgem quando os alunos não conhecem os procedimentos para resolver a tarefa e não podem responder a pergunta problema e em explicar e um novo contexto da situação problema com o seu dia a dia, ou seja, os alunos tomam consciência de que os conhecimentos anteriores adquiridos são insuficientes para explicar em um novo contexto.

Em todas as situações problemas o professor é imprescindível na direção do trabalho dos alunos e assimilação de novos conceitos, atuando como um direcionador na criação de um sistema de situações problematizadora, motivando na transmissão de informação por meio de conversação, tarefas e exercícios, com estratégias que motivam os alunos a resolver de forma independente o problema discente.

A relação e interação entrem no processo de ensino e aprendizagem entre o aluno e o professor é fundamental. O desenvolvimento do ensino problematizador nos leva do conhecimento e observação da realidade (problema) aos pontos-chave e teorização, gerando hipótese da solução à aplicação da realidade,(MAJMUTOV, 1983; MENDOZA; DELGADO; LEITE, 2019).

O pensamento supera os limites do sensorial – intuitivo e amplia o campo do nosso conhecimento. Sendo assim, o ensino é encarado como um ato político, e as relações estabelecidas entre alunos e professores devem ser embasadas em interações de respeito entre

sujeitos e cidadãos, de modo a construir conhecimento crítico e centrado na busca pela autonomia.

Nessa relação de ensino e aprendizagem, na propagação de conhecimento, vão surgindo diferenciadas contradições geradoras de diferentes e diversificadas situações problemas com resultados que permitem um bom e excelente desenvolvimento da cognição, elemento tão necessário à aprendizagem. (MAJUMUTOV, 1983).

Nesta perspectiva a contradição pode surgir como um fator gerador de todo o processo de ensino e aprendizagem no aluno, de modo a lhe inserir em contextos necessário à busca de ferramentas para interpretação e solução de determinado problema. Portanto, devemos encontrar meios para desenvolver, nos alunos, a capacidade de ler e interpretar o domínio da Matemática.

Nesse sentido o professor tem o papel fundamental de propor aos estudantes problemas matemáticos em diferentes contextos de forma que desenvolvam habilidades relacionadas o seu potencial de pensar logicamente e impulsionar a resolver problemas que possibilita o pensamento criativo. (DELGADO; FLORÊNCIO, 2019).

A assimilação do conhecimento se dá em forma ativa dos novos conhecimentos e procedimentos da atividade, os dados (conhecido) e os novos (desconhecido), portanto durante o processo de contradição interna que irá surgir como influência da contradição externa, a força motriz nesse processo de aprendizagem problematizador do estudante, é o sistema de contradição interna e externa, gerando uma contradição, e a partir dessa desestabilização do saber anteriormente inquestionável, sairão novos conhecimentos, e o que irá reagir este processo será o problema discente.

2 CAPÍTULO II – A DIDÁTICA DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Como professora da educação básica, faz parte de minha inquietação à complexidade da aprendizagem em matemática pelos meus alunos, até aqui trabalhados. Aspectos cognitivos envolvidos no processo de ensino e também da aprendizagem de matemática; sobre metodologias de ensino da matemática; enfim, sobre o que constitui a melhor maneira de ensinar, como ensinar e/ou o que ensinar faz parte dessa minha inquietação.

Embora entendendo que as dificuldades na aprendizagem da matemática por alunos não é derivada de uma só variável e que, a atuação do professor pode superar essas dificuldades e para isso, é fundamental a formação inicial e continuada.

A matemática é um instrumento que possibilita dentre tantos outros a plena atuação do sujeito no meio em que vive, ligados não somente à aprendizagem e ao ensino, mas também relacionados à forma como o saber pode ser estruturado para ser ensinado e aprendido. Entende-se que, na atualidade, a forma como estão sendo refletidas e construídas o fazer matemática na relação entre professores e alunos, contribuem para outra forma de pensar o ensino e aprendizagem neste campo do saber.

Entre os desafios da consolidação do conhecimento, o professor ainda enfrenta as mudanças e inovações pela atual sociedade e tendo em vista que as situações rotineiras exigidas são mais dinâmicas, observa - se que a formação dos alunos requer, cada vez mais, um investimento no intuito de aprender a questionar, argumentar, testar e validar o fazer matemático.

Entretanto, ensinar matemática nos anos iniciais no ensino fundamental não é uma tarefa fácil. É preciso reconhecer que o professor é um profissional que atua com alunos que, ao ingressarem na escola, já trazem consigo histórias de vida e saberes constituídos pelas próprias experiências vivenciadas.

Assim, quando o docente trabalha com o cotidiano do aluno e, com projetos flexíveis, que possibilitam a abordagem de questões reais e próximas à realidade do aluno, debatidas e de interesse dos mesmos, contribui na construção dos conhecimentos, desde que, o professor utilize de metodologias norteadas pela investigação.

2.1 A MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SEGUNDO BNCC

A Educação Básica é composta por Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio. O Ensino Fundamental é um dos momentos mais importantes e longo com duração de 9 anos na vida escolar, garantindo o conhecimento básico para o ensino médio e futuramente o superior. O Ensino Fundamental Anos Iniciais deve constituir-se em um espaço onde os estudantes possam ter acesso a diferentes experiências socioculturais, ampliando o desenvolvimento de sua capacidade de expressão, pensamento, integração, comunicação.

O papel do professor é valorizar a participação do estudante no processo de resolução de problemas matemáticos no ensino e aprendizagem, torná-lo protagonista deste processo. A maior preocupação atualmente dos professores engajados pelos avanços dos estudantes nas aulas de matemática, é motivar o aluno a ser o principal protagonista do seu processo de aprendizagem. Essa missão para os professores nos anos iniciais é ainda mais complexa, pois o estudante está na fase embrionária da construção dos conceitos matemáticos, iniciando seu caminhar e buscando compreender o desconhecido.

O professor é o principal elo para motivá-lo, devendo proporcionar ao estudante um ambiente de pesquisa e investigação no qual os alunos venham a se desenvolver na busca de realizar a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos, uma vez que essas devem partir das discussões realizadas em sala de aula de forma cooperativa com orientações do professor.

Conhecer a ideia matemática é de fundamental importância para alunos da Educação Básica, condição necessária tanto na sua formação intelectual quanto moral, sem este conhecimento a criança poderá ver seus projetos frustrados no futuro. Entendemos, que fazer com que o aluno perceba que há coerência entre esses valores e o que ele espera da vida com o conhecimento matemático, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais é de fundamental importância.

Segundo BNCC-BRASIL (2017), o Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático. O letramento matemático se desenvolve como contribuição para uma prática educacional de qualidade, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a

favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas.

A ênfase da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, corresponde aos sentidos matemáticos e processos mentais, é também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso.

Os discentes nos anos iniciais do Ensino Fundamental devem ser avaliados desde o primeiro dia de aula, onde os professores precisam estar atentos a todas as informações geradas pelas crianças, tendo em vista que nem sempre são claras e objetivas. Partido da compreensão dos objetivos dos conhecimentos matemáticos (Ver Quadro 2).

QUADRO 2: Objetos de conhecimentos de acordo com a Base Nacional Comum Curricular

OBJETOS DE CONHECIMENTOS	HABILIDADES
Quantificação de elementos de uma coleção: estimativas, contagem um a um, pareamento ou outros agrupamentos e comparação.	(EF01MA01) Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação.
Leitura, escrita e comparação de números naturais (até 100) Reta numérica.	(EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos. (EF01MA03) Estimar e comparar quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”.
Construção de fatos básicos da adição.	(EF01MA04) Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros. (EF01MA05) Comparar números naturais de até duas ordens em situações cotidianas, com e sem suporte da reta numérica.
Composição e decomposição de números naturais.	(EF01MA06) Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas. (EF01MA07) Compor e decompor número de até duas ordens, por meio de diferentes adições, com o suporte de material manipulável, contribuindo para a compreensão de características do sistema de numeração decimal e o desenvolvimento de estratégias de cálculo.
Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar).	(EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.

Fonte: produção autoral a partir de BNCC (2019)

Objetos de conhecimentos de acordo com a Base Nacional Comum Curricular), é possível entender que a matemática não se caracteriza apenas pela união de signos e símbolos,

ela abrange muito mais que decorar fórmulas, realizar contagens ou atribuir formas aos objetos e, a prática de Matemática no 1º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais, proposto pela BNCC, no que diz respeito à resolução de operações com números naturais, como qualquer outro elemento se faz necessário compreende-la. A aquisição do pensamento matemático acontece sistematicamente, ou seja, só posso acompanhar um pensamento se compreender outro, pois a ampliação das dificuldades em um crescente acontecem, de acordo com o desenvolvimento das crianças.

Conforme bem explica os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1997), um problema matemático pode ser considerado uma situação que necessita a de realização de uma sequência de ações e operações com o objetivo de obtenção de resultado. Dessa forma, inicialmente, a solução não está explícita ao problema, mas é possível concretiza-la e realizá-la.

O Referencial Curricular Nacional para a Educação – RCN (BRASIL, 1998), orienta também que os problemas matemáticos devem ser encarados como instrumentos de formalização do saber, pois com ajuda de sua resolução embasados em uma série de problemas são relacionadas diferentes frentes de conteúdo. Por meio deles o aluno deve obter ferramentas possíveis embasadas ao seu conhecimento prévio que assume novas perspectivas efetivadas por meio de conhecimento novo.

Nesta perspectiva a Resolução de Problemas representa uma importante vertente de pesquisa em Educação Matemática, expressando a postura de pesquisadores e professores dispostos a reverem as metodologias do processo de ensino e aprendizagem da matemática escolar.

A resolução de problemas matemáticos favorece a formulação de perguntas, a construção de hipóteses que correlacionam exemplos, criando modelos, expõe ideias por meio de organização coerente de etapas verificando a adequada solução da tarefa proposta, confrontando pontos por meio de investigação e elaboração criativa com ajuda de análise reflexiva e interação de argumentações e ideias, portanto através da Base Nacional Comum Curricular – BNCC é possível facilitar essa compreensão.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é uma temática nova para a Educação Básica, com o intuito de conduzir os sistemas educacionais na elaboração de suas propostas curriculares, considerando o direito à aprendizagem e ao desenvolvimento, de acordo com

Plano Nacional de Educação (PNE) e a Conferência Nacional da Educação (CONAE) (BRASIL, 2016).

A proposta da BNCC apresenta seu lado complexo e controverso, por abordar o currículo de maneira plena, o qual traz a sociedade um novo modelo de projeto educacional para as instituições de ensino (CÓSSIO, 2014).

Na prática a construção da BNCC prevê que seja composta de 60% dos conteúdos mínimos trabalhados em sala de aula os quais reúne direitos e objetivos de aprendizagem relacionados às quatro áreas do conhecimento; Ciências da Natureza; Ciências Humanas; Linguagens e Matemática, e seus respectivos componentes curriculares, sendo que, os 40% restantes ficam a critério de cada sistema educacional de cada estado brasileiro (BRASIL, 2015).

Entendemos que a BNCC é a estrutura de referência na construção do processo de ensino e aprendizagem dentro da escola. Sendo assim, conceber e difundir a BNCC são avanços no processo de promoção, difusão no desenvolvimento das práxis em Educação Matemática na Educação Brasileira.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a BNCC mediante o Parecer CNE/CEB nº 07/2010 é compreendida como (BRASIL, 2010):

Os conhecimentos, saberes e valores produzidos culturalmente, expressos nas políticas públicas e que são gerados nas instituições produtoras do conhecimento científico e tecnológico; no mundo do trabalho; no desenvolvimento das linguagens; nas atividades desportivas e corporais; na produção artística; nas formas diversas de exercício da cidadania; nos movimentos sociais (BRASIL, 2010, p. 66).

A partir dos olhares para o ensino de Matemática, é preciso que se leve em consideração a importância de selecionar os conteúdos dessa disciplina na garantia de uma formação emancipatória dos estudantes, ao mesmo tempo em que, orientados pelo currículo escolar, esses temas se relacionem ao cotidiano do aluno, proporcionando diretrizes e caminhos norteadores para uma formação interdisciplinar e significativa, buscando trazer o aprimoramento de objetos de conhecimentos matemáticos por meios de conceitos que são ou serão trabalhados nos mais variados contextos sociais.

Por isso nos tópicos seguintes aborda-se assuntos relevantes referentes a Compreensão dos diferentes significados básicos operatórios matemáticos em Adição e subtração com números naturais nos anos Iniciais do Ensino Fundamental.

2.2 AS OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Entender o papel da matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é compreender que o letramento matemático é a capacidade do indivíduo identificar, bem como usar a matemática para satisfazer suas necessidades gerais como indivíduo e de sua vida futura como cidadão construtivo, preocupado e reflexivo. Não é só o simbolismo numérico que está presente dentro o desenvolvimento deste indivíduo e sim a compreensão da sua realidade.

Ensinar matemática é uma ação na qual devem ser criadas condições que possibilitarão o desenvolvimento de modos de pensar, ao se descobrir, reunir e dar sentido aos objetos de conhecimentos. Esse compromisso impõe a necessidade de a escola promover uma formação que permita a todos os alunos compreender e utilizar a matemática nas diferentes área do conhecimento em que ela se aplica, na vida pessoal e em sociedade e, posteriormente, na profissão. Segundo Goldenberg (1998) os hábitos de pensamentos bem como todas as destrezas, exige aprendizagem e devem ser sistematicamente construídos e exercitados para que seja adquiridos.

A utilização da contextualização nas atividades de abordagem ampla em matemática, como recurso pedagógico torna-se o conhecimento um processo permanente de formação e capacidades intelectuais superiores, que permitem transitar inteligentemente no mundo da experiência imediata e espontânea para o plano de abstração.

Pensando na importância da contextualização da matemática, Machado (1990) ressalta que a contextualização é fundamental para a construção de significados e está como geradora de significações está voltada à ligação ou aproximação dos temas escolares com a realidade fora deste contexto, ou seja, com a realidade extraescolar.

Ao contextualizar o objeto de conhecimento o aluno será mais do que um espectador, como costumava ser no ensino tradicional, mas ele será o protagonista; como um agente que pode resolver problemas e mudar a si mesmo e o mundo ao seu redor.

O ensino fundamental nos anos iniciais, a escola lida com um momento de bastante efervescência infantil, crescimento físico, emocional e intelectual da criança. Nesse sentido os aspectos psicológicos do desenvolvimento infantil devem ser considerados ao pensar o ensino de Matemática.

Experiências que precedem a vida escolar, as crianças adquirem um conjunto de saberes matemáticos. Essa percepção operacional matemático na vida social das crianças, requer que se saiba como levar esse aluno a compreensão operacional adotada nas operações, tais como adição e subtração, pois o objetivo da educação básica é criar condições para a comunicação matemática. Entende-se que partindo deste princípio, representa um desafio ao professor, à sua prática, pois exige um equilíbrio entre garantir o trabalho significativo do ponto de vista do conhecimento matemático e a autonomia do aluno.

Afinal à medida que aluno se depara com resolução de problemas envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão, ele irá ampliando seus conceitos. Com relação às operações, o trabalho a ser realizado deve concentrar-se na compreensão dos diferentes significados de cada uma, nas relações existentes entre elas e no estudo reflexivo do cálculo, contemplando os diferentes tipos: exato e aproximado, mental e escrito. Desse modo, o trabalho com as operações deve ser planejado coletivamente pelos professores, para que seja desenvolvido em todo pleito dos anos iniciais.

Nesse sentido, professores devem propor, propostas que colocam o aluno em processo de investigação ou análise tanto de seu próprio pensamento como dos modos de pensar apresentados. Entende-se que um meio de se desenvolver o pensamento investigativo é incentivar o aluno a perceber regularidades em certos procedimentos, chegando à generalização quando em certos procedimentos são adequadas e possíveis.

Assim o aluno motivado se envolve em atividades matemáticas que permitam a assimilação da aprendizagem de forma significativa, e essa construção devem ser orientados pelo professor que por isso precisa estar atento e aberto para novas metodologias de ensino, ao uso de diferentes recursos didáticos e pedagógicos e trabalhar com objetos de conhecimento/conceitos matemáticos.

2.2.1 Compreensão dos diferentes significados básicos operatórios matemáticos com Números Naturais (N)

Os números, de uma forma generalizada, constituem uma base para matemática. Na dinâmica do desenvolvimento da matemática escolar, os números naturais são aqueles que usamos diariamente para relacionar, comparar, quantificar objetos. Mas, definir um número natural como um conceito primitivo, ou como uma simples noção de grandeza, é muito comum porém um tanto quanto incômodo. Ao tentar definir o que é número surgem algumas questões filosóficas que, há muito tempo, já foram questionadas.

Para Courant e Robbins (2000, p.1), deve-se, portanto, aceitar os números naturais como um conjunto dado, juntamente com as duas operações, adição e multiplicação, por meio das quais seus elementos podem ser combinados. A capacidade que esses números têm de constituir contagens, é vinculada para criança a objetos tangíveis, como os dedos ou contas e a linguagem primitiva exibe um sentido de número concreto.

Numa tentativa rápida de definir o número natural, pode-se partir da teoria de conjuntos, considerando-se a existência de um conjunto (o conjunto vazio), e a partir deste formam-se outros conjuntos por meio dos axiomas da teoria dos conjuntos, é conveniente abordar o conceito de número como algo associado a um conjunto, tendo o 0 (zero) como número de elementos do conjunto vazio acrescido de x como sucessor. A partir da definição de sucessor, pode-se definir o número 1 como sendo o sucessor de 0 (conjunto vazio). Seguindo este processo, pode-se afirmar informalmente que um número natural é definido como o conjunto dos números naturais menores do que ele. Através de um novo axioma, pode-se obter o conjunto dos números naturais. Porém, antes de enunciá-lo, faz-se necessário a definição de conjunto sucessor.

A axiomatização dos números naturais foi desenvolvida no final do século XIX pelo matemático italiano Giuseppe Peano (FERREIRA, 2010, p.20).

Estes conceitos primitivos também podem ser axiomas, ou seja, afirmações que se tornam verdadeiras sem nenhuma demonstração.

Peano assume a existência de um conjunto N e uma função $\pi: N \rightarrow N$, denominada função sucessor, tais que:

- (P1) $0 \in N$, ou seja, existe um elemento em N , denominado zero e denotado por 0;
- (P2) $0 \notin \text{Im}(\pi)$, ou seja, zero não é sucessor de nenhum número natural;
- (P3) Seja $A \subset N$ subconjunto tal que: (i) $0 \in A$; (ii) para todo $n \in N$, se $n \in A$, então $\pi(n) \in A$. Então $A = N$ e;
- (P4) π é injetora, ou seja, se $m, n \in N$ e $\pi(m) = \pi(n)$ então $m = n$.

O axioma (P3) é conhecido como princípio de indução matemática.

Diante dos axiomas da existência de um conjunto N de Peano, Define-se: Dado um conjunto N , $u \in N$ e uma função $s: N \rightarrow N$; chama-se de Um Sistema de Números Naturais à tripla (N, u, s) com as propriedades:

- A função $s: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ é injetiva;
- Existe $u \in \mathbb{N} \setminus s(\mathbb{N})$;
- Dado $X \subset \mathbb{N}$, tal que $u \in X$ com $u \in \mathbb{N} \setminus s(\mathbb{N})$ e se; $n \in X$ implica $s(n) \in X$, então:

$X = \mathbb{N}$.

Escreve-se simplesmente \mathbb{N} para representar a tripla (\mathbb{N}, u, s) com as três propriedades acima. Cada $n \in \mathbb{N}$ chama-se um número natural.

- Teorema 1 (teorema do 1)

O conjunto $\mathbb{N} \setminus s(\mathbb{N})$ possui um único elemento.

- Teorema 2 (um número natural é diferente de seu sucessor).

Para todo $n \in \mathbb{N}$ têm-se $n \neq s(n)$.

- Teorema 3 (função definida indutivamente).

Dado um conjunto A , se uma relação $f: \mathbb{N} \rightarrow A$ é tal que: se conhece $f(1)$ e é único; e que nos informa como se obter $f(s(n))$ a partir de $f(n)$ é uma função bem definida para todo de $n \in \mathbb{N}$.

- Teorema 4 (da recursão)

Dado um conjunto não vazio A , $a \in A$ e uma função $g: A \rightarrow A$; existe uma única função $f: \mathbb{N} \rightarrow A$ com as seguintes propriedades:

$$f(1) = a; f(s(n)) = g(f(n)).$$

- Teorema 5 (unicidade do \mathbb{N})

Sejam (\mathbb{N}, u, s) e (\mathbb{N}', u', s') dois conjuntos de números naturais, então existe um único isomorfismo $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}'$ definido por:

$$f(1) = 1'; f(s(n)) = s'(f(n)).$$

- Teorema 6 (operação de adição em \mathbb{N})

A função $f: \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ definida de modo que para cada $m \in \mathbb{N}$ tem-se:

$$f(m, 1) = m; f(m, s(n)) = s(f(m, n)).$$

Está bem definida e é única.

- Teorema 7 (associatividade da +)

Têm-se $f(m, f(n, p)) = f(f(m, n), p)$ para todo $m, n, p \in \mathbb{N}$.

- Teorema 8 (comutatividade da +)

Têm-se $f(m, n) = f(n, m)$ para todo $m, n \in \mathbb{N}$.

- Teorema 9 (lei do corte +)

Se $f(m, p) = f(n, p)$ então $m = n$; para todo $m, n, p \in \mathbb{N}$.

Portanto, os números naturais são aqueles usados para representar a quantidade de elementos que possui um determinado conjunto, vamos considerar o conjunto de números naturais ou \mathbb{N} começando a partir do número 0, pois este número representa a quantidade de elementos que têm o conjunto vazio.

Nem todos os conjuntos possui um primeiro elemento. Esta propriedade é uma das mais importantes do conjunto dos números naturais. Outra propriedade importante deste conjunto de números é que cada um dos seus elementos tem um sucessor. Isto é, se usarmos como referência determinado número natural, podemos saber qual é seu próximo e ter a certeza de que entre um número e o seu próximo não haverá nenhum outro. Este número é chamado sucessor.

Os números representam as quantidades, mas existem alguns números naturais que representam mais do que outros. Podemos dizer então que existem números naturais **maiores** ou **menores** que outros, esta relação é chamada de **ordem**.

Dessa forma, os números naturais são definidos como elementos de um conjunto, simbolizado por \mathbb{N} , o qual é denominado conjunto dos números naturais, provido de uma natureza abstrata. A simbologia mais difundida no ensino fundamental e no ensino médio para o conjunto dos números naturais é $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ e $\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, \dots\}$ (DANTE, 2009). O conjunto \mathbb{N}^* , denominado conjunto dos números naturais não-nulos, ou seja, exclui-se o elemento zero.

Assim, com os números naturais é possível realizar diversas operações matemáticas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Podemos afirmar que para a aprendizagem operatória dos números naturais se realizar é necessário um conjunto de valores, onde as propriedades que governam os inteiros devem ser assimiladas vagarosamente, partindo-se das extremidades para o centro, ou seja, no começo a compreensão se dá parcialmente, cada aluno aprende à medida que vai exercitando e vivenciando situações do seu dia-a-dia, para aos poucos ir se aprofundando nas regras do conteúdo.

A teoria dos números naturais é conhecida como Aritmética. Baseia no fato de que a adição e a multiplicação de naturais obedecem a certas leis.

A generalização destas leis é representada simbolicamente por letras, as quais representam números naturais quaisquer. Esses termos considerados na adição são chamados de parcelas. Os elementos da multiplicação são conhecidos como fatores.

As leis fundamentais da Aritmética são:

- Propriedade comutativa da adição: $q + p = p + q$.
- Propriedade comutativa da multiplicação: $qp = pq$.
- Propriedade associativa da adição: $(q + p) + s = q + (p + s)$.
- Propriedade associativa da multiplicação: $(qp)s = q(ps)$.
- Propriedade distributiva: $q(p + s) = qp + qs$.
- Propriedade do elemento neutro da adição: $q + 0 = q$.
- Propriedade do elemento neutro da multiplicação: $q \cdot 1 = q$.

Operando de forma lúdica, usando a representação de conjuntos, pode-se investigar as leis da Aritmética dos naturais.

2.2.2 Aritmética operações e seus diferentes significados básicos

A aritmética é a área da matemática que aborda os números e as operações entre eles. A aritmética está presente em nossa vida, todos os dias utilizamos ela para resolver problemas, seja para contar dinheiro, fazer contas simples, contar a quantidade de frutas que você compra na feira, tudo isso é a aritmética na sua vida. As quatro operações da aritmética, a saber, são:

Adição – Tem a finalidade de obter um número através de outros dois ou mais números. Por isso, quando somamos dois número, na verdade, estamos procurando um terceiro, implícita a própria noção de número Natural (\mathbf{N}) e tem a ação de juntar, reunir ou acrescentar quantidades que participam da construção do número, $\mathbf{N} + \mathbf{N} = \mathbf{N}$. Assim, cada par (**a**, **b**) de números naturais somados um ao outro tem como resultado um terceiro número (**c**), que é o resultado da soma do par anterior (Ver Quadro 3).

Ex: Temos 3 estrelas azuis e ganhamos 2 estrelas vermelhas, vamos ter 3 azuis e 2 vermelhas, totalizando 5 estrelas.

Verifica-se que somar é juntar, é acrescentar e ao juntar ou acrescentar encontramos o todo. Portanto, o todo de uma soma é o resultado.

Subtração – A finalidade é encontrar o inverso da adição, ou seja, ao contrário de adicionar alguma coisa com outra, o que fazemos é tirar, subtrair. Ou seja, ao invés de

adicionarmos algumas coisa, tiramos. Podemos defini-la como a diferença no sistema algébrico de um par ordenando entre dois números naturais no conjunto dos números naturais.

QUADRO 3: Noção de adição

				
Três estrelas azuis e duas estrelas vermelhas juntas são 5 estrelas				
A	+	B	=	C
	Com		É	
3 estrelas	Mais	2 estrela	Igual	5 estrelas
Três estrelas azuis reunidas à 2 estrelas vermelhas ficam 5 estrelas				

Fonte: Produção autoral (2019)

Se $a + b = c$, então $a = c - b$ ou $b = c - a$.

Quando a, b e $c \in \mathbb{N}$, para $c > a$ e $c > b$

Veja: $\mathbb{N} - \mathbb{N} = \mathbb{N}$. Exemplo: se $2 + 3 = 5$, então $5 > 2$ e $5 > 3$

O par (a, b) de números naturais subtraídos um pelo outro tem como resultado um terceiro número (c) , que é a diferença do par anterior (Ver Quadro 4)

QUADRO 4: Noção subtração

				
De 5 estrelas juntas, três são azuis. Portanto, duas são vermelhas				
A	-	B	=	C
	Tira		Fica	
5 estrelas	Menos	2 estrela	Igual	3 estrelas
De 5 estrelas reunidas, retira-se 2 estrelas vermelhas. Portanto, ficam 3 azuis				

Fonte: Produção autoral (2019)

Ex: Se tivermos 5 estrelas, 3 azuis e 2 vermelhas, e dermos 2 vermelhas, vamos ficar apenas com as 3 azuis.

Verifica-se que subtrair, diminuir é retirar e ao retirar encontramos o resto. Portanto, o resto de uma subtração é a diferença, é o resultado da operação.

Multiplicação – Multiplicar é somar sucessivas vezes um mesmo número. Portanto, **multiplicação** tem por finalidade simplificar esse processo. (Ver Quadro 5).

QUADRO 5: Noção multiplicação

						
2	+	2	+	2	=	6
3 grupos de 2 estrelas cada, juntas correspondem a 6 estrelas. De um total de 6 estrelas repartidas igualmente entre 3 grupos, cada grupo tem 2 estrelas						

Fonte: Produção autoral (2019)

Portanto, a **multiplicação** é definida como o produto em um sistema algébrico que corresponde ao par ordenado entre dois números no conjunto dos números naturais.

Veja: $N \times N = N$, cada par (a, b) de números naturais multiplicados um pelo outro tem como resultado um terceiro número (c) , que é o produto do par anterior.

Assim: 3 grupos de 2 estrelas corresponde a 6 estrelas, portanto $2 \times 3 = 6$.

Divisão – É o ato de dividir alguma coisa com outra. É também bastante utilizada no dia a dia.

Enquanto que na multiplicação utilizamos o processo de somar sucessivamente um número. Na divisão informamos em quantas partes iguais um número será dividido.

Essa relação é o que chamamos de múltiplos e divisores. Portanto, através da divisão podemos encontrar a multiplicação (Ver Quadro 6).

Na divisão medição o todo deve ser dividido em grupos e é conhecida a quantidade de elementos de cada grupo. É preciso descobrir, então, quantos grupos serão formados.

QUADRO 6: Noção divisão

						
6	=	2	+	2	+	2
De um total de 6 estrelas repartidas igualmente entre 3 grupos, cada grupo tem 2 estrelas De um total de 6 estrelas dividirmos 2 estrelas em cada grupos formará 3 grupos						

Fonte: Produção autoral (2019)

Normalmente ensina-se o algoritmo tradicional da divisão, todavia ele não é o único processo para realizar tal operação. Os próprios alunos podem, inicialmente, criar algoritmos alternativos para dividir e, desta forma, estarão refletindo sobre a divisão e buscando compreender o processo como um todo. Outro método não tradicional para dividir é o das subtrações sucessivas, que faz uso de estimativas e parte das relações entre a divisão e a subtração.

2.2.3 A construção do conceito de número

Partindo do pressuposto que se os estudantes não conhecem o sistema de numeração, não compreendem o algoritmo. Desta maneira, o processo se torna mecânico e sem sentido. Acredita-se que o ensino de Matemática não se fundamenta somente em números e operações, mas sim em um mundo que precisa ser descoberto e reinventado pelo sujeito, que lhe atribui significado e experiências próprias.

Percebe-se que nos anos iniciais do Ensino Fundamental, muitos estudantes possuem dificuldades na compreensão e noção do número em si, e essas dúvidas permanecem nos ciclos escolares seguintes, prejudicando o desenvolvimento dos conceitos matemáticos. Dessa forma, para que se tenha um verdadeiro aprendizado de Matemática, o professor precisa levar o estudante a compreender como acontece a formação do conceito de número e a relação que esse conhecimento tem com a compreensão das técnicas operatórias matemáticas.

Quando as crianças entram pela primeira na escola, já apresentam certa vivência com os números e algumas ideias sobre suas funções, pois os números estão presentes na sua vida desde seu nascimento, pois logo são estimuladas na própria família a contarem e mostrarem nos dedos a quantidade relacionada à ideia de número. Aprendem o número da casa ou do apartamento onde moram, na contemporaneidade é comum já possuírem telefones e saberem o número dos telefones de seus pais, irmãos, colegas. Números da roupa que usa, idade, calçados e assim por diante. Nós professores, muitas vezes, nos esquecemos disso e não aproveitamos as situações de aprendizagem ricas que esse conhecimento pré-adquirido pode propiciar.

Assim, é importante ressaltar que apesar de se apresentarem como saberes diferentes, físico, social e lógico-matemático, não podemos dissociá-los, pois há uma ligação entre eles. O mesmo autor salienta ainda que, a aquisição do saber matemático acontece quando a criança consegue usar a abstração reflexiva, portanto, o conhecimento matemático é fabricado internamente, mediante as referências estabelecidas. De acordo Kamii (1995), para que as

crianças consigam abstrair reflexivamente esse conceito é necessário que tenham construído as relações de ordem e inclusão hierárquica.

Quando a criança constrói a relação de ordem e a inclusão hierárquica, começa a contar sem repetir, com ordem não relacionada com a disposição física dos objetos, mas com a organização mental feita pelo indivíduo para a contagem, a criança passa a ter a noção de número, tem-se a inclusão hierárquica, passa a compreender o que realmente é o número. Para Kamii a definição da inclusão hierárquica como: “[...] significa que as crianças mentalmente incluem ‘um’ em ‘dois’, ‘dois’ em ‘três’, ‘três’ em ‘quatro’ e assim por diante” (KAMII, 1995, p. 27).

Para construir a sequência numérica é preciso que o aluno compreenda a adição de 1, ou seja: $1 + 1 = 2$, $2 + 1 = 3$, $3 + 1 = 4$, $4 + 1 = 5$, $\dots + \dots = \dots$

Ao posicionarmos o conceito de número na perspectiva de Piaget teríamos uma síntese do empirismo e do racionalismo com predominância do racionalismo. De forma sucinta, no empirismo o conhecimento é transmitido do exterior para o interior através dos sentidos e no racionalismo rejeita-se a informação sensorial como fonte fundamental da verdade e coloca-se a razão como mecanismo preciso para atingir a verdade sobre os fatos (KAMII, 2003, p. 13). Ainda com Vygotsky:

A potencialidade para as operações complexas com signos já existe nos estágios mais precoces do desenvolvimento individual. Entretanto, as observações mostram que entre o nível inicial (comportamento elementar) e os níveis superiores (formas mediadas de comportamento) existem muitos sistemas psicológicos de transição. Na história do comportamento, esses sistemas de transição estão entre o biologicamente dado e o culturalmente adquirido. (VIGOTSKI, 2007, p. 42).

Pensando assim, a construção dos números pelas crianças precisa ser favorecida por um trabalho envolvendo a classificação e a seriação de objetos. Temos que entender e levar o aluno a compreender que embora muitas vezes usamos as palavras números e numerais como sinônimos, porém possuem significados divergentes.

2.2.4 A construção da expressão matemática

O que vem ser uma expressão numérica para uma criança nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Como que uma criança nos anos iniciais pode compreender ou até mesmo relacionar uma expressão numérica a brincadeiras, seu cotidiano, seu conhecimento de valor, de quantidade? Entendemos que como as expressões numéricas são apresentadas na sala de aula, são exercícios cansativos e sem significado, e que é preciso ter o domínio de muitas regras e utilizá-las corretamente para encontrar o resultado o que torna incompreensível e complexa

principalmente para estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. De forma bem simples, pode-se dizer que a expressão numérica é uma forma de expressar, traduzir ou descrever matematicamente uma situação (RAMOS, 2002, p.21).

O resultado da expressão numérica é a resposta a uma pergunta que envolve o problema em questão, mas como levar o estudante a essa compreensão e ao resultado buscado a uma situação problema por meio de uma expressão numérica?

Exemplo, a situação problema: “Quantos bombons Teco ganhou, se ganhou 3 bombons de seu pai e de sua mãe ganhou 2 sacolinhas com 4 bombons cada?” Uma forma de traduzir matematicamente essa situação é através da expressão $[3 + (2 \times 4)]$, então $3 + 2 \times 4 = 11$ dentro desse contexto, a resolução da expressão, fica claro que seguindo regras a primeira operação a ser realizada é a multiplicação, $2 \times 4 = 8$, visto que a mesma representa o agrupamento de 4 bombons. A adição realizada em seguida, $3 + 8 = 11$, responde a pergunta inicial, mas para a compreensão de um estudante nos anos iniciais, talvez essa operacionalidade não fosse de fácil assimilação. Assim, se poderia levá-lo a identificar que $3 + 4 + 4 = 11$, pois eram duas sacolinhas com 4 bombons cada: “Quantos bombons Teco ganhou?”, cuja resposta faz sentido. Entretanto, se a mesma expressão matemática estivesse desvinculada de um contexto, poderia gerar uma resposta absurda, 20, caso fosse efetuada a adição antes da multiplicação, ou seja, $3 + 2 = 5$ e $5 \times 4 = 20$. Sendo assim, o conhecimento do contexto em que uma expressão está inserida facilita, em muito, a sua resolução, principalmente se tratando nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Ver Quadro 7).

QUADRO 7: Ideia operatória da expressão matemática

Ganhou do pai	Ganhou da mãe		Quantos ganhou?
			
<p>Ganhou 3 bombons do pai. Ganhou 2 grupos de 4 bombons da mãe. Ganhou 11 bombons. Portanto: $3 + 2 \times 4 = 3 + 8 = 11$. Assim: $[3 + (2 \times 4)] = [3 + (8)] = [3 + 8] = 3 + 8 = 11$</p>			

Fonte: Produção autoral (2019)

É interessante observar que, da forma como foi conduzida a construção, estabelece-se uma ordem para os acontecimentos que combina com a ordem da resolução no que diz respeito aos sinais de associação.

Segundo Ramos (2002), a ordem dos cálculos foi estabelecida por generalização a partir da análise de situações semelhantes entre si. Para levar o estudante ao resultado buscado de uma situação problema por meio de uma expressão numérica, precisa-se levá-lo ao domínio das regras de prioridade dos sinais de associação e da ordem na realização dos cálculos além, é claro, da destreza e raciocínio lógico matemático do aluno em operar com os números.

Os estudiosos Lorenzi; Chies (2007) enfatizam que o uso desses símbolos é uma convenção aceita por todos os matemáticos. De acordo com os registros históricos, o sinal de parêntese apareceu, pela primeira vez, numa obra de Nicolo Tartaglia, em meados do ano de 1500. Em seguida, Rafael Bombelli apresentou os colchetes e, por volta de 1593, François Viète utilizou o sinal de chave.

Dessa forma, para resolver uma expressão numérica é necessário utilizar corretamente as regras de resolução, que referem-se à ordem das operações e à prioridade dos sinais de associação. Em se tratando das operações, são resolvidas, na ordem em que aparecerem, primeiramente potências e raízes, depois multiplicações e divisões e, por último, adições e subtrações. No caso dos sinais de associação, deve-se eliminar em primeiro lugar os parênteses, depois os colchetes e, finalmente, as chaves.

2.3 A ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA DISCENTE EM OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS

A Atividade de Situações Problema Discente-ASPD, possibilita aos estudantes desenvolver conhecimentos e a capacidade para executar as informações que estão ao seu alcance, tendo assim oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos, bem como de ampliar a visão que têm da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança a partir de percepções a respeito das competências e habilidades desenvolvidas no aprendiz em situações problemas discente referente a adição e subtração.

Possibilita aos alunos mobilizar em conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão ao seu alcance, tendo assim oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como de ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança.

Embora estudos apontem que, cada vez mais, o ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas tem sido uma alternativa que traz muitas contribuições à aprendizagem dos alunos, sua utilização na prática dos docentes ainda tem sido pouco frequente. Nos dias de

hoje, sabemos que aprender Matemática é importante para se estabelecer relações com o cotidiano. Assim, despertar nos estudantes o interesse em aprendê-la de forma significativa, proporcionando-lhes atividades motivadoras e criativas, passa a ser uma tarefa desafiadora. O ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas é um caminho para superar estes desafios. Dante (2003, p. 9) explica que, problema matemático, também se refere a “qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-lo”

A explanação de atividades matemáticas sempre se fizeram presentes em relação às formas de convivência entre o homem e o mundo físico, social e cultural. A matemática pode ser vista como um campo científico diversificado e extenso, bem como uma fonte de modelos para outras áreas (SANTOS, 2002). Nesse contexto, aprender é uma experiência que se dá pela mediação de instrumentos, signos e por, no mínimo, uma segunda pessoa.

Uma das tendências que teve influência marcante foi a Matemática Moderna. Sobre ela, consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Fundamental (1997) que retratam a construção da prática propiciando o acesso ao conhecimento matemático mediante a inserção dos estudantes como cidadãos, no ambiente profissional, cultural e social. Ou seja, levar o educando a se apropriar conhecer e entender a matemática para a realidade em que está inserido.

Para Vygotsky, signo é sinônimo de tudo aquilo que possui algum significado. Significado este que será adquirido a partir da interação entre aquele que aprende e o meio social. Exemplo bastante ilustrativo e utilizado na literatura é o da criança que aponta para um objeto desejando que outro, um adulto por exemplo, possa fazê-lo alcançar. O ato de apontar alguma coisa, por si só, não tem qualquer sentido. No entanto, a partir do momento em que uma segunda pessoa interage com a criança e, após ter apontado um objeto, pega-o e o entrega à criança, o “apontar” ganhou um significado. Tornou-se signo. Temos, neste simples exemplo, a criação de um signo que foi socialmente compartilhado entre dois agentes: a criança e o adulto. Neste diapasão, adquire-se conhecimento, tem-se aprendizado, na medida em que se consegue adquirir signos.

Segundo os PCN (1998), que embora estejam sendo substituídos por outros documentos ainda se constitui uma importante referência, a Resolução de Problemas é o caminho para o ensino da Matemática. Entretanto, “tradicionalmente, os problemas não têm desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois, na melhor das hipóteses, são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos” (BRASIL, 1998, p. 28). Nessa perspectiva os PCN (BRASIL, 1998, p. 52) afirmam que:

[...] a Resolução de Problemas é uma importante estratégia de ensino. Os alunos, confrontados com situações-problema novas, mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem autoconfiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação.

Outro fator importante é a valorização do conhecimento que os estudantes trazem de suas práticas sociais cotidianas. É necessário que haja conhecimentos prévios por parte dos estudantes, e estes por sua vez, são trazidos com eles em uma diversidade de conhecimentos matemáticos que auxiliam como ponto de partida para as aprendizagens (BRASIL, 2015).

Diante do contexto Borges (2016) salienta que:

A matemática tem como qualquer outra forma de conhecimento sua dimensão política e não se pode negar que seu progresso tem tudo a ver com o contexto social, econômico, político e ideológico. Por fim, cabe ressaltar que o contrato didático sofre influência do meio em que foi estabelecido, adaptando-se de acordo com a necessidade. Contudo, vão aparecer os bons resultados à medida que os alunos se sentirem responsáveis pelos seus objetivos, bem como pelos meios para alcançá-los (BORGES, 2016, p. 200)

Dante (1991, p. 15) afirma que “mais do que nunca precisamos de pessoas ativas e participantes, que deverão tomar decisões rápidas e, tanto quanto possível, precisas”. Para tanto, é necessário que as crianças sejam matematicamente alfabetizadas e que saibam como resolver os problemas de seu cotidiano.

Por tanto, Borges (2016) não podemos garantir que uma criança que sabe os conceitos matemáticos e as quatro operações, sabe interpretar e resolver problemas. Portanto, a Resolução de Problemas pode ser entendida segundo três diferentes perspectivas: ensinar Matemática para resolver problemas, ensinar a resolver problemas pela Matemática e ensinar Matemática por meio da Resolução de Problemas.

O ensino atual envolve cada vez mais complexo de atividades a serem consideradas pelo professor, tais como: atendimento às diretrizes curriculares nacionais e/ou regionais, a análise e escolha de livros didáticos, agregar as novas tecnologias, o entendimento dos mecanismos propostos pelas avaliações em larga escala e as diversas questões didático-pedagógicas do ambiente escolar. Para D'Ambrósio (1996), que trabalha muito na parte de práticas e metodologias, para ele o professor deve, a partir de estudos, criarem condições para que os conceitos científicos sejam elaborados e a prática pode modificar ou aprimorar a teoria.

Lakatos (2003), salienta que formular o problema consiste em dizer, de maneira explícita, clara, compreensível e operacional, qual a dificuldade com a qual nos defrontamos e

que pretendemos resolver, limitando o seu campo e apresentando suas características. Desta forma, o objetivo da formulação do problema da pesquisa é torná-lo individualizado, específico, inconfundível.

Dessa forma, percebe-se a existência de um entendimento teórico na Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA), da Atividade de Situações Problema Discente em operações com números naturais (ASPDON), onde o docente deve estar atento as orientações junto aos seus alunos para o esclarecimento dos objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais. Os objetivos conceituais correspondem à construção de conceitos formalizados, ao longo do processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Os objetivos procedimentais dizem respeito às estratégias desenvolvendo junto aos alunos mecanismos estratégicos que ajudam não só aprender, como também obter alguma facilidade na resolução de problemas, atentando-se ao problema real e criando estimativas numéricas. Os objetivos atitudinais visam à estimulação da curiosidade e investigação dentro de um trabalho cooperativo com demonstrações e aplicações de diferentes estratégias e métodos, consiste na resolução de problemas com destaque para as atitudes positivas em relação à matemática, contribuindo no desenvolvendo matemático do aluno (DE LA ROSA ONUCHIC; ALLEVATO, 2011).

Quanto ao conceito de Base Orientadora da Ação (BOA), Galperin (1992), introduz o conceito do Esquema da Base Orientadora Completa da Ação. (EBOCA). Enquanto a BOA é a orientação real do estudante, subjetiva, o EBOCA é a base de orientação desejada e estruturada pelo professor, que contém as condições essenciais para a adequada execução da ação e o controle. (Ver Quadro 8).

A partir do pressuposto teórico do ensino problematizador de Majmutov deverá ser definido o conceito de Atividade de Situações Problema Discente (ASPD) e seu Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA) por meio dos modelos do objeto, ação e de controle (MENDOZA; DELGADO, 2020).

Nessa direção, a ASPD se apresenta como uma fonte de modelo metodológico para interpretação dos fenômenos da realidade, que compreendem procedimentos, construção e relação de conceitos e suas representações na atividade de estudo, tem como objetivo a formação de competências na resolução de problemas discentes, na zona de desenvolvimento proximal, em um contexto de ensino aprendizagem, no qual exista uma interação entre o professor, o estudante e a tarefa com caráter problematizador; com o uso das tecnologias disponível e de outros recursos didáticos, para transitar pelas etapas de formação das ações mentais.

QUADRO 8: Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA), da Atividade de Situações Problema Discente: Atividade de Situação Problema Discente em Operações com Números Naturais (ASPDON).

MODELO DA AÇÃO		MODELO DE CONTROLE
AÇÕES	OPERAÇÕES DAS AÇÕES	
1 ^a	Formular o problema Discente	a) Identificou os dados e as condições da situação problema? b) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Somar e/ou Subtrair); c) Reconheceu o(s) objetivo(s) do problema (contar e/ou somar e/ou subtrair)?
2 ^a	Construir o núcleo conceitual	a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário; b) Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc); c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos.
3 ^a	Solucionar o problema discente	a) Utilizou os materiais manipuláveis necessários? b) Realizou a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos? c) Determinou o buscado?
4 ^a	Interpretar a solução	a) Analisou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente? b) Consegue analisar outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido? c) Consegue dar explicação do problema a partir das novas conexões entre o conhecido e desconhecido?

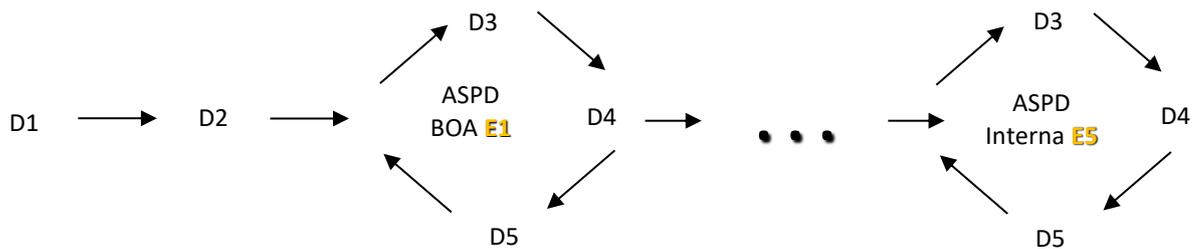
Fonte: Produção autoral (2019)

A ASPD que está formada pelas ações formular o problema discente, construir o núcleo conceitual, solucionar o problema discente e interpretar a solução. A sua vez cada ação está formada por operações. Os estudantes devem realizar ações e operações, para alcançar as habilidades de resolução de problema em adição e subtração. A Base Orientadora da Ação (BOA) da ASPD são as ações utilizadas pelas estudantes para a resolução de problema. O Esquema da Base Orientadora Completa da Ação são as ações de controle ou avaliação do

professor. O Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA) são as ações planejada, orientada e controlada pelo professor para por meio da ASPD, ou seja, o estudante realiza as ações da ASPD que é considerada a BOA dele e que é controlada pelo professor por meio da EBOCA por meio do modelo de controle do professor.

O EBOCA é a representação materializada da invariante do conteúdo na forma do que Galperin (1992) chamou de mapa da atividade. Em relação ao uso do mapa da atividade, Galperin afirma: “No processo de assimilação da ação, o EBOCA, Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA), da Atividade de Situações Problema Discente: permanece constante, enquanto as BOAs dos estudantes se modificam, gradualmente, aproximando-se do EBOCA, como BOA de cada estudante”. Atividade de Situação Problema Discente em Operações com Números Naturais (ASPDON)). As ações das etapas de formações mentais são apresentadas no Figura 1 a seguir:

FIGURA 1: Ações da Etapa da Formação Mental



Fonte: MENDOZA (2009)

A figura 1 apresenta as Ações segundo as Etapas da Formação Mental, segundo a integração da ASPD, as etapas de formação das etapas mentais e conceitos e a direção da ASPD. Sendo D1, o objetivo de ensino e D2: o estado de partida da atividade psíquica dos estudantes. Temos também, D3 que é o processo de assimilação, D4 é a atividade da retroalimentação e D5 verificação do processo da correção. A partir da definição do objetivo de ensino deve-se determinar o nível de partida dos estudantes.

Seguidamente deve-se planejar a Base Orientadora da Ação da Atividade de Situações Problema Discente, demonstrado no esquema sendo (ASPD): Atividade de Situações Problema Discente, E1: formação da base orientadora da ação: Etapas das ações mentais entre E1 e E5 e com as mesmas estruturas cíclicas das etapas mencionadas.

O professor deve garantir as tarefas necessárias para a realização com êxito de cada etapa do processo de assimilação, assim como a realização da retroalimentação com suas respectivas correções. Ele deve orientar para a solução da contradição do conhecido e desconhecido, se for necessário atualizar o conhecido. São apresentados no Esquema 1 as

intermediárias que são: E2: formação da ação em forma material ou materializada; E3: formação da ação verbal externa, por se tratar de alunos que estão no 1º Ano do Ensino Fundamental no Anos Iniciais, ainda em fase de alfabetização, o pesquisador chegar até a 3ª etapa Verbal - Externa; E4: formação da linguagem interna para si e E5: formação da linguagem interna.

3 CAPÍTULO III – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresenta-se de forma detalhada os aspectos da proposta metodológicos utilizada na pesquisa com a descrição do contexto, participantes e as características da pesquisa visando uma melhor compreensão do todo. Estes aspectos estão alicerçados nas bases teóricas sustentando assim os procedimentos da prática metodológica e a construção do resultado.

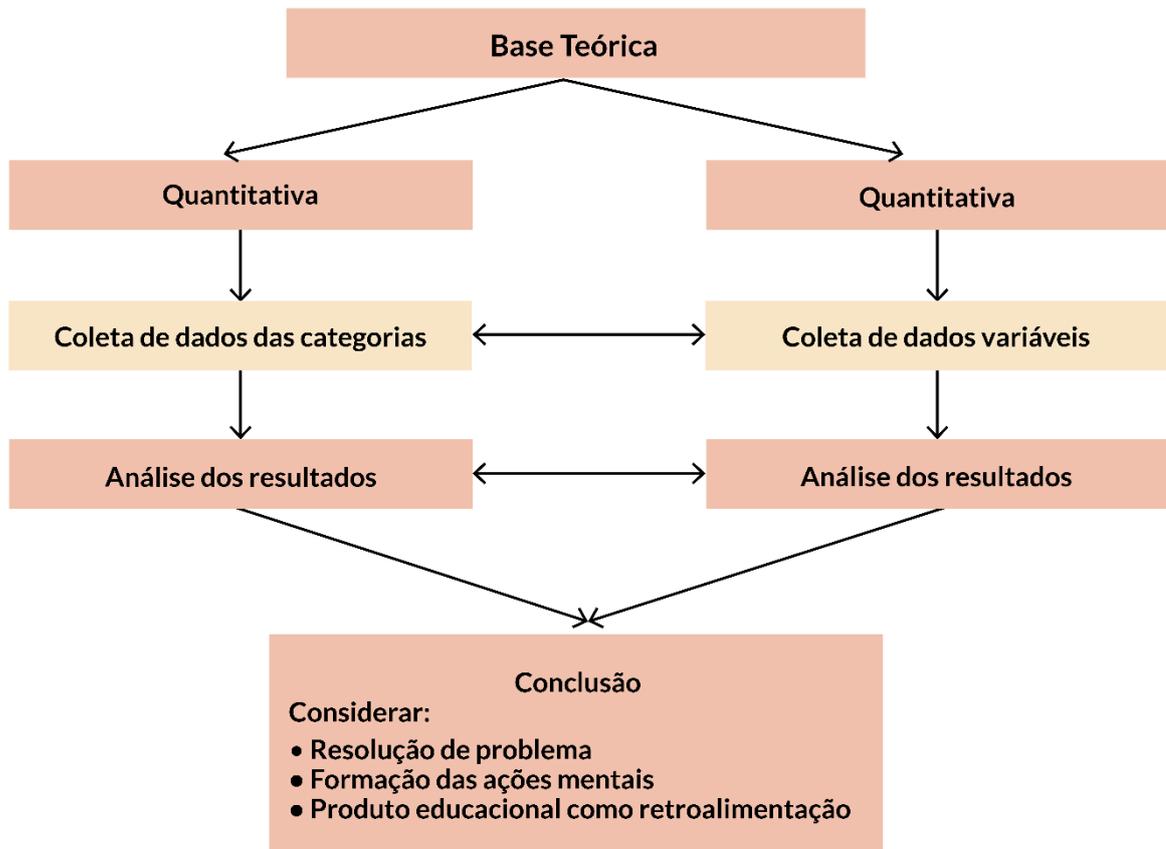
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa se caracteriza como explicativa, com a finalidade de explicar as teorias que contribuem para o processo de ensino e aprendizagem, qualitativa e quantitativa, sob uma abordagem metodológica dialética, de caráter exploratório, pois busca analisar as causas e efeitos dos fenômenos que favorecem para análise das contribuições para uma aprendizagem da atividade de situações problema em operações com números naturais fundamentada nas Teorias de Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin, na direção da atividade de estudo de Talízina e Ensino Problematizador de Majmutov, dos estudantes de 1º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais na escola municipal Jael da Silva Barradas.

Com base na teoria Histórico-Cultural iniciada por Vygotsky, a qual declara que os processos psíquicos do homem são reflexos do mundo exterior, na qual o homem convive no mundo por meio da atividade interna, sua estrutura se dá por intermédio das relações sociais pela interação cultural. Com ênfase no processo de formação de conceitos segundo a luz da Teoria de Galperin está relacionado ao processo de assimilação, que foi trabalhado por etapas, onde a cada orientação mediante as aulas ministradas pela professora o aluno foi assimilando o objeto de conhecimento até internaliza-lo, mas para isto, foi necessário passar pelas etapas de Galperin e orientado pela a Teoria Geral de Direção da Atividade de Estudo de Talízina e a Atividade de Situações Problema Discente- ASPD, como também os conceitos de Majmutov, com sua proposta de Ensino Problematizador, apresentado conforme o esquema a seguir, (Ver Figura 2).

O método escolhido foi o estudo de caso por ser delimitado, seus objetivos claramente definidos, haja vista a exploração do caso ser amplo a delimitação favorece a pesquisa dos fatos em um tempo limitado, a fim de captar a realidade no decorrer do trabalho, aberto às novas significações, esclarecimentos e descobertas.

FIGURA 2: Organização geral da pesquisa



Fonte: Produção autoral (2019)

O Estudo de Caso tem um perfil de pesquisa, por exemplo, utilizam-se instrumentos padronizados para coleta de dados, como o questionário e outros, visando facilitar o processo de tabulação e análise dos dados. De acordo com Yin (2001), frequentemente utilizado em estudos organizacionais, é uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto. Esta metodologia se caracteriza pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira a permitir conhecimento amplo e detalhado do mesmo.

Considerando que a pesquisa seja um caminho constituído por diferentes passos, organizadas de uma maneira sequencial, lógica e dinâmica seu desenvolvimento é apresentado por meio de procedimentos metodológicos mistos.

Nesta pesquisa de métodos mistos permite-se a identificação de convergências e divergências entre os dados qualitativos e quantitativos, contribuindo para a produção de resultados que se complementam entre si, como mostra no esquema 2. No planejamento desta pesquisa foram considerados quatro aspectos principais: distribuição de tempo, atribuição de peso, a combinação e a teorização. A partir da vinculação entre pesquisa quantitativa e

qualitativa, foi possível entender o processo de ensino e aprendizagem de uma forma que não se obteria com a utilização de somente uma abordagem.

A utilização de desenhos com métodos mistos é uma tendência crescente na pesquisa de avaliação do ensino e aprendizagem. A combinação de métodos oferece uma alternativa para a investigação de fenômenos complexos, como é o caso da aprendizagem.

Os dados coletados durante a intervenção e avaliação foram observados e analisados de forma criteriosa, pois nessa proposta metodológica trabalhou-se com a individualidade de cada um dos alunos, onde cada qual apresentou sua especificidade no processo de ensino-aprendizagem.

Para interpretar os dados coletados na pesquisa de campo, estes foram quantificados por meio de prova lápis e papel, questionários semiestruturados relacionando essas informações com teorias presentes nos estudos de Galperin(1967), Talízina (1967), Majumutov (1980) e Leontiev (LEONTIEV, 1978). Para tanto, foi aplicada a transcrição dos dados coletados em questionário triangulando as informações por meio de revisão para relação desses dados com parâmetros de ações de acordo com a ASPD e etapas de ações mentais.

Nesse sentido, as análises dos dados foram feitas sob um ângulo macro e micro do processo de aprendizado, ou seja, foi necessário considerar desde o desenvolvimento das capacidades individuais de cada aluno com relação a absorção de conceitos, procedimentos e atitudes.

Nesta proposta, a professora pesquisadora compreende que as observações e análises dos dados não podem ser realizadas apenas no momento final da pesquisa, mas que devem ser iniciadas quando os participantes demonstram seus conhecimentos previamente adquiridos, e continuam as observações e análises durante todo o processo de assimilação e da pesquisa.

3.2 CONTEXTO E PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Municipal Jael da Silva Barradas, situada na cidade de Boa Vista, em Roraima, na Rua Uruguai, 481 Bairro: Cauamé. Funciona hoje com oferta de Ensino Fundamental Anos Iniciais 1º ao 5º ano, entre a faixa etária de 6 a 10 anos.

A escola se caracteriza socioeconomicamente e culturalmente por uma clientela constituída de classe social baixa e média, onde a grande maioria dos alunos são filhos de pessoas que trabalham como empregadas domésticas, profissionais da área de saúde e da educação. A escola contempla espaços amplos, arborizados, com áreas verdes bem cuidadas,

horta, um playground, uma sala de recursos multifuncional, sala das mesas pedagógicas e materiais manipuláveis, laboratório de informática, oito salas de aula, uma sala de artes, uma sala de professores, quadra esportiva, dentre outras.

Os participantes envolvidos em nossa pesquisa foram 16 estudantes da escola municipal Jael da Silva Barradas, turma do 1º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais, entre a faixa etária de 6 a 10 anos, no período de março a outubro de 2019, para observação e análise dos dados. Por serem menores de idade, o Conselho de Ética da Universidade Estadual de Roraima estará amparando-os conforme o consentimento dos responsáveis que assinaram um termo de livre esclarecido consentimento, após a liberação da pesquisa pelo Conselho de Ética da UERR. Onde estão sendo asseguradas a sua participação na pesquisa isenta de despesas e a garantia da sua integridade física e segurança. Também é garantido a eles um ganho ímpar de aprendizado e conhecimento com operações de adição e subtração com números naturais.

3.3 CATEGORIAS E VARIÁVEIS

O estudo se apresenta como uma abordagem mista, relacionando as informações quantitativas com as qualitativas, com ênfase nas análises qualitativas. No que se refere à fase conceitual deste enfoque, esta prossegue o sistema metodológico da fase empírica em que se realizou a coleta de dados para análise por meio de problemas que serão resolvidos pelos estudantes e explanação das aulas práticas que foram anotadas em um diário de pesquisa.

Para observar o processo de desenvolvimento e avanço no ensino e aprendizagem dos estudantes e interpretar os dados coletados na pesquisa, foram usadas as seguintes unidades de análises e categorias.

Na realização das análises quantitativas, as ações da ASPD são convertidas em variáveis e operações de controles seus indicadores que foram definidas em uma escala com níveis (1, 2, 3, 4, 5). Nas análises qualitativas as ações da ASPD são convertidas categorias e operações das ações em subcategorias.

A análise quantitativa por meios da estatística nos orienta a pesquisa qualitativa, por sua vez, permite verificar de forma detalhada, o desenvolvimento discente em cada ação e operação da ASPD. E, a partir dos dados obtidos, apontar o conhecimento prévio discente e traçar um plano de trabalho. Na sequência apresenta-se o quadro com as variáveis e indicadores quantitativos e categorias e subcategorias qualitativas que nortearam a análise de dados desta pesquisa.

Para designar o resultado quantitativo, de cada variável (Y1, Y2, Y3, Y4 e Y5), foi utilizado uma escala com nível de 1 até 5 pontos, conforme os critérios abaixo:

- Se todos os indicadores estão incorretos, obterá à nível de desempenho, o valor um (1).
- Se o indicador essencial está incorreto ou parcialmente incorreto e existe pelo menos outro indicador parcialmente correto, obterá à nível de desempenho, o valor dois (2).
- Se o estudante tem somente correto o indicador essencial, obterá à nível de desempenho, o valor três (3).
- Se o indicador essencial está correto e existe pelo menos outro indicador parcialmente correto, obterá à nível de desempenho, o valor quatro (4).
- Se todos os indicadores estão corretos, obterá à nível de desempenho, o valor cinco (5).

Os parâmetros para análise qualitativa e quantitativa, destacando entre os indicadores o elemento essencial que servirá de parâmetro para as análises, quantitativa e qualitativa. (Ver Quadro 9).

QUADRO 9: Indicadores em que a pesquisa quantitativa guia a pesquisa qualitativa

Categoria (Quali)/ Variável (Quanti)	Subcategoria (Quali)/ Indicadores (Quanti)	Indicador Essencial (Quanti)	Pontuação total a ser alcançada
Formular o problema discente (Y1)	1) Identificou os dados e as condições da situação problema? 2) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Somar e/ou Subtrair); 3) <i>Reconheceu o(s) objetivo(s) do problema (somar e/ou subtrair)?</i>	c	1-5
Construir o núcleo conceitual (Y2)	a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário? b) <i>Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc)?</i> c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	b	1-5
Solucionar o problema discente (Y3)	a) Utilizou os materiais manipuláveis necessários? b) <i>Realizou a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?</i> c) Determinou o buscado?	b	1-5

<p>Interpretar a solução (Y4)</p>	<p>a) Analisou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente? b) Consegue analisar outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido? c) <i>Consegue dar explicação do problema a partir das novas conexões entre o conhecido e desconhecido?</i></p>	<p>c</p>	<p>1-5</p>
--	--	----------	------------

Fonte: Produção autoral (2018)

Portanto, Formular o Problema Discente; Construir o Núcleo Conceitual; Solucionar o Problema Discente e Interpretar a Solução dentro das atividades desenvolvida pelo professor nesta pesquisa, foi caracterizada nos fundamentos da teoria de Galperin: formas (materializada verbal e interna), caráter explanado, caráter generalizado, caráter Independência e o caráter assimilado que estão relacionadas com a formação das ações mentais.

Para compreender o processo de assimilação dos alunos da ASPD em Matemática com números Naturais (N), as ações foram convertidas em categorias e as operações em subcategorias, conforme o quadro 12. No método qualitativo foram analisadas as atividades realizadas, pelos estudantes, referente às operações de adição e subtração. As categorias e subcategorias tem o objetivo de facilitar a compreensão das ações pelos alunos assim como ajuda o professor quando estiver corrigindo as ações realizadas pelos mesmos.

Não se trata de priorizar o método em detrimento do conteúdo, mas de reconhecer a importância dos procedimentos metodológicos para a salvaguarda, na medida do possível, da realidade estudada. Ao utilizar o método qualitativo de análise pressupõem a identificação e a exploração do universo de significados que compõem o fenômeno estudado e as interações que se estabelecem, prevendo novas compreensões sobre a variedade e a profundidade dos fenômenos sociais.

Foram estudados efeitos qualitativos por meios da execução das operações e ações que são categorias da ASPD, conforme as características das etapas mentais. As características primárias das ações são convertidas em categorias de análises primárias da formação das ações mentais e as características secundárias das ações elementos de qualidades da formação das ações mentais. A partir dos instrumentos aplicados com elementos qualitativos foram definidas as variáveis quantitativas.

Diante do contexto, salienta-se que na análise qualitativa das informações dos instrumentos aplicados tais como: diagnóstico inicial e final, avaliações formativas, Observação (guias de observações), objetivaram registrar o processo da pesquisa com os participantes envolvidos.

Para compreender o processo de assimilação dos alunos a análise qualitativa referente as operações de adição e subtração conforme as categorias e subcategorias.

Baseado em Delgado e Mendoza (2016), as ações estão divididas em dois contextos segundo suas características, conforme proposto: Ações Primárias e Ações Secundárias ou qualidades da formação das etapas, que possuem suas subdivisões (Ver Quadro 10).

Caráter Generalizado/Grau de Generalização: se refere à identificação, pelo estudante, das propriedades essenciais e não essenciais do objeto em questão. A generalização se faz apenas com as propriedades que se encontram na BOA (EBOCA). (TALÍZINA 1987, p.82)

QUADRO 10: Ações primárias da ação por etapas de assimilação

Motivacional	Etapa n°1	Etapa n°2	Etapa n°3	Etapa n°4	Etapa n°5
Forma	Material	Material	Verbal/Externa	Interna	Interna
Generalização	Não generalizado	Pouco generalizado	Generalizado	Generalizado	Generalizado
Explicação	Detalhado	Detalhado	Detalhado	Pouco detalhado	Reduzida
Independência	Compartilhada	Compartilhada	Semi-independente	Semi-independente	Independente
Assimilado	Pouco Consciente	Pouco Consciente	Consciente	Consciente	Automatizado

Fonte: Produção autoral (2019)

Não Generalizado: Se o estudante não consegue identificar as propriedades essenciais do objeto, nem resolver uma tarefa envolvendo um novo contexto.

Pouco Generalizado: Se o estudante estiver começando a identificar as ações e propriedades essenciais do objeto e só consegue resolver uma tarefa envolvendo contextos conhecidos.

Generalizado: Se o estudante já identifica com clareza as ações e propriedades essenciais do objeto e resolve sem dificuldades uma tarefa envolvendo um novo contexto sem ajuda externa.

Caráter Explicado/ Grau de Explicação: Se refere ao detalhamento da execução das ações e operações da ASPD. O detalhamento durante a execução da atividade pode ajudar na formação da consciência. Durante a evolução do processo de assimilação da atividade externa em interna, o estudante parte de uma execução detalhada e segue abreviando esta execução até atingir a etapa mental com uma explicação bem reduzida.

Detalhada: Quando o estudante registra ou verbaliza todas as operações da ASPD executadas.

Pouco detalhada: Quando o estudante começa a abreviar algumas operações executadas, ou seja, já começa a executar alguma ação mentalmente.

Reduzida: Quando o estudante não verbaliza, nem registra as operações executadas mentalmente, apresentando apenas o resultado final.

Caráter Independente/ Grau de Independência: Se refere à autonomia do estudante durante a execução da ASPD. O estudante inicia o processo de assimilação de forma compartilhada, ou seja, ele realiza as atividades com ajuda do professor (ou colega) e, com o avanço das etapas, ele vai solicitando ajuda, apenas quando precisar, até conseguir realizar as atividades de forma independente.

Compartilhada: Quando os estudantes necessitam com frequência da ajuda do professor para compreender e /ou executar as operações do EBOCA da ASPD na resolução dos problemas. Semi-independente: Quando os estudantes solicitam ajuda, de vez em quando, para explicar as operações do EBOCA da ASPD durante a resolução dos problemas.

Independente: Quando os estudantes não solicitam ajuda, realizando todas as ações e operações da ASPD de forma independente.

Caráter Assimilado/ Grau de assimilação: Se refere à facilidade do estudante realizar as ações e operações corretamente e com rapidez, está relacionado com o grau de consciência da execução das ações identificando seus erros e acertos. (TALÍZINA, 1987, p. 69)

Pouco Consciente: Quando os estudantes não conseguem explicar/argumentar com clareza a execução das operações da ASPD, nem tem autonomia para corrigir seus erros, necessitando de intervenção. Consciente: Quando os estudantes explicam/argumentam a execução das ações e operações da ASPD na resolução de problemas, identificando seus erros. Automatizado: Quando os estudantes executam corretamente as operações da EBOCA da ASPD, com capacidade de identificar seus erros, caso ocorram.

Para analisar a qualidades de formação das etapas mentais foram utilizadas as ações secundárias que são: solidez, racionalidade e consciência.

Caráter de Solidez/ Grau de Solidez: Depende da etapa de execução da ASPD que o estudante se encontra, quanto mais próximo das características da etapa mental mais sólida é a assimilação. Se refere ao nível de assimilação das ações e operações passado algum tempo após sua formação.

Caráter Racional/ Grau de Racionalidade: Se refere à quantidade das operações do EBOCA da ASPD que o estudante se apoia para resolver as tarefas. É consequência da generalização. Há uma dificuldade em identificar com clareza o grau de racionalidade.

Caráter de Consciência: Se refere à habilidade de fundamentar, de argumentar a correção de sua execução, depende da qualidade de sua assimilação na forma verbal externa. Está relacionado à possibilidade do estudante observar suas ações identificando os erros. (TALÍZINA, 1978, p.69).

Desta forma conceituou-se termos teóricos e metodológicos dos resultados da assimilação das operações de adição e subtração, que auxiliaram a entender, as situações eventos e contextos da pesquisa fundamentados nas etapas das ações mentais. Portanto, as características do Sistema de Ações por meio da ASPD utilizadas para resolver problemas são aportes para a análise do desempenho da aprendizagem de limite na dimensão das etapas das ações mentais.

3.4 INSTRUMENTOS DA PESQUISA

Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram: 1 (uma) avaliação diagnóstica inicial, que subsidiou aspectos de conhecimentos prévios sobre o uso da resolução de problema como metodologia pelos alunos da pesquisa, 2 (duas) avaliações formativas, 1 (uma) avaliação final, 1 (um) pós-teste final e 1 (um) questionário pós-tese, utilizando lápis e papel, como também observação, registros pessoais (Guia de observações), utilizando como categorias de análise o parâmetro de qualidade das ações, por meio da Atividade de Situações Problema Discente (ASPD), em operações simples com uso de números naturais que foram avaliados por meio de relatórios coletivos e individuais dos estudantes participantes da pesquisa, fundamentada na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin. Portanto, as explicações das análises desta pesquisa se deu por meio da abordagem quantitativa que norteou a pesquisa qualitativa.

3.4.1 Diagnóstica Inicial

A atividade diagnóstica foi desenvolvida com o objetivo de verificar os conhecimentos prévios dos discentes referentes ao objeto de conhecimento “resolução de problemas envolvendo as operações de adição e subtração. Ou seja, a avaliação diagnóstica inicial coloca em evidência os aspectos fortes e fracos de cada aluno, sendo capaz de precisar o ponto

adequado de entrada em uma sequência da aprendizagem, o que permite a partir daí determinar o modo de ensino mais adequado.

A prova diagnóstica inicial ver Quadro 11, foi composta por quatro tarefas (T-1, T-2, T-3 e T-4), que pretendeu determinar o ponto de partida dos estudantes para aprender o objeto de conhecimento em operações com números naturais, utilizando a ASPD como metodologia de ensino.

Objetivou-se na aplicação desta prova diagnóstica alcançar objetos de conhecimentos e de habilidades dos estudantes com problemas envolvendo diferentes significados com operações de adição e da subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.

QUADRO 11: Avaliação Diagnóstica Inicial aplicada

Tarefa 1- Observe a imagem abaixo e conforme imagem, responda:	
	<p>a) Quantas maçãs estão na árvore? b) Quantas estão no chão? c) Se juntarmos todas as maçãs, quantas ficam no total?</p>
<p>Tarefa 2- A praça do Bairro Cauamé é um pedacinho da natureza perto de nós. É tão bom termos espaço para brincar e correr entre as árvores, não é mesmo? Observe a imagem abaixo e responda.</p>	
	<p>a) Quantas crianças aparecem brincando na praça? b) Além das 3 meninas que já estão na praça, se chegarem mais 6 meninas, quantas ficarão no total?</p>
<p>Tarefa 3 - Observe que estão estacionados 7 carros no estacionamento</p>	
	<p>a) Existem 7 carros estacionados, se 3 carros vão embora. Quantos carros ficarão no estacionamento?</p>
<p>Tarefa 4 - No jardim da casa da tia Maria tinha 1 borboleta grande e 5 borboletas pequenas.</p>	
	<p>a) Quantas borboletas apareceram no jardim da casa da tia Maria? b) Se 4 borboletas voarem, quantas borboletas ficarão?</p>

Fonte: Produção autoral (2019)

As T1, T2, T3 e T4 aplicadas, apresentaram situações problema que envolviam as quatro ações da ASPD, pois, nestas tarefas apresentava termos conhecidos das operações de

adição e subtração com Números Naturais, oferecendo aos estudantes oportunidade de conhecimentos dos termos desconhecidos necessárias para solucionar o problema.

Portanto, pretendeu-se por meio do diagnóstico inicial compreender e entender como os estudantes pesquisados, solucionavam e compreendiam situações problemas que envolviam a ideia de adição e subtração no seu cotidiano, ou seja, no meio em que está inserida. Pois, a ideia de adição e subtração nesse diagnóstico, tem a pretensão de fazer que os alunos adquiram informações da ciência matemática que envolvam seus cotidianos e que sejam capazes de transformar essas informações em conhecimento.

Na busca de se criar estratégias metodológicas para elaboração de uma sequência didática, que levem os estudantes adquirirem conhecimentos necessários para solucionar situações problemas.

O objetivo destas tarefas foram de fazer com que o estudante relacionassem o algarismo com a quantidade e, a de avaliar o conhecimento da relação números e quantidades, seguindo a habilidade da BNCC: (EF01MA01) utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem ou ordem, mas sim código de identificação.

Bem como, a de: identificar os códigos e símbolos próprios da matemática no reconhecimento de algarismos e adições de quantidades; Resolver situações-problema com Números Naturais, envolvendo os conceitos de juntar, acrescentar e retirar por meio de registros de representação pessoal envolvendo as operações de adição e subtração e; usar operações inversas para encontrar o termo desconhecido de uma adição ou subtração, comparando e validando procedimentos de resolução, fundamentada na habilidade da BNCC: (EF01MA07) - Compor e decompor números de até duas ordens, por meio de diferentes adições, com o suporte de material manipulável, contribuindo para a compreensão de características do sistema de numeração decimal e o desenvolvimento de estratégias de cálculo. Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar). (EF01MA08) - Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.

Entende-se que o bom diagnóstico inicial não tem por objetivo contabilizar os erros ou classificar (e rotular) os estudantes. É enxergar problemas semelhantes que permitam direcionar

o planejamento das atividades, pois, o que está em jogo é entender as principais necessidades da turma para orientar as formas de ensinar e, com isso, poder planejar as aulas com base nas reais necessidades de aprendizagem dos conhecimentos da sala.

3.4.2 Avaliações Formativas

As avaliações formativas foram realizadas com o uso de recurso didático-pedagógico após a realização da BOA, com finalidade de revisar e corrigir o processo de assimilação e conseqüentemente ajustar a resolução de problemas como metodologia durante a execução do planejamento segundo as etapas do processo de assimilação, preparado e orientado seguindo a Base Orientadora da Ação, completa, independente e generalizada, ou seja, seguindo as operações do EBOCA da ASPD na resolução dos problemas discente na avaliação das provas formativas.

Para tanto, foram elaboradas e aplicadas duas Avaliações Formativas e uma Avaliação Final de lápis e papel, com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento do processo e percursos individuais no ensino e aprendizagem, tendo em vista a construção/reconstrução do conhecimento, e assim verificar a interação professor /aluno, com o diagnóstico das necessidades de seu aluno, com a formação, o acompanhamento de seu desempenho e com uma avaliação ampla, com foco nos objetivos pretendidos a serem atingidos.

Portanto, as provas formativas aplicadas se tornaram necessárias como instrumento de diagnóstico e acompanhamento do processo de aprendizagem. Não foram pensadas de forma unilateral, pois neste processo avaliativo é avaliada a adequação dos objetos de conhecimentos, aos métodos e aos instrumentos avaliativos e foram usadas para se saber quais objetivos foram atingidos, que ainda faltam e quais as interferências do professor que podem ajudar o aluno.

Nas situações problemas discentes propostas nas avaliações, contemplam as habilidades que os alunos sabem (conhecido) que são: Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros, e as habilidades que eles não dominam (desconhecido). Que são: Resolver e elaborar problemas de adição e subtração.

A avaliação formativa 1, foi composta por duas tarefas T1 e T2, nas quais envolveram todas as ações da ASPD, indicadores em que a pesquisa quantitativa guia a pesquisa qualitativa, contemplando apenas a operação de adição ver Quadro 12.

No item “a” da primeira tarefa 1 (T1), os estudantes deveriam relacionar quantidade a noção de números compreendendo a situação problema, no intuito que desta noção sobre números, os levem comparar, agrupar, separar, ordenar e resolver os problemas dos outros itens envolvendo a adição. Este tipo de atividade visa o desenvolvimento de estruturas do pensamento lógico matemático.

QUADRO 12: Avaliação Formativa 01 – Adição

Se Ághata tem 8 pulseiras e sua irmã Yasmin tem 12, então				
T 01	a) Desenhe a situação			
	Pulseiras de Ághata		Pulseiras de Yasmin	
	Se juntarmos as pulseiras das duas, quantas pulseiras ficarão ao todo?			
	b) Realize a operação			
	Quantidade pulseiras de Ághata	Sinal operação	Quantidade Pulseiras de Yasmin	Total
	Se Yasmin tivesse 10 pulseiras, com quantas pulseiras as duas ficariam juntas?			
	c) Realize a Operação			
	Quantidade de Ághata	Sinal	Quantidade de Yasmin	Total
	+			
Kayo ganhou 4 dindins de buriti de sua avó e seu irmão Lico ganhou 5 de cupuaçu. Kayo ganhou também 3 dindins de abacaxi de sua mãe e seu irmão Lico ganhou 2 de taperebá.				
T 02	a) Desenhe a situação			
	Dindins de Kayo		Dindins de Lico	
	Ganhou da avó	Ganhou da mãe	Ganhou da avó	Ganhou da mãe
	Com quantos dindins ficou Kayo, ao juntar os dindins que ganhou de sua mãe aos dindins que ganhou de sua avó?			
	b) Realize a operação			
	Quantidade que ganhou da mãe	Sinal operação	Quantidade que ganhou da avó	Total
		+		
	Acrescentado os dindins que Lico ganhou de sua mãe aos dindins que ganhou de sua avó, com quantos dindins ficou no total?			
	c) Realize a operação			
	Quantidade que ganhou da mãe	Sinal operação	Quantidade que ganhou da avó	Total
		+		
	d) Juntando o total de dindins que Kayo ganhou ao total de dindins ganho por Lico, quantos são os dindins no todo?			
Total de Kayo	Sinal operação	Total Lico	Total juntos	
	+			

Fonte: Produção autoral (2019)

O item “b” da tarefa 1 (T1) complementam a situação problema do item “a” por meio de pergunta orientadora no sentido de alcançar as ações de: compreender o problema, construir o modelo, solucionar o modelo matemático e interpretar a solução.

Nesta mesma tarefa o item “c” contempla a situação problema do item “a”, e tem como objetivo de levar o estudante a extrair todas as informações do problema discente, construindo

um modelo matemático que seja capaz de dar resposta, solucionando e interpretando sua solução.

Nessa tarefa esperava-se que os estudantes demonstra-se que entendiam a complexidade da formação e construção do número no desenvolvimento e a aprendizagem da noção de número em relação a quantidade e que fossem capazes da distinção entre eles, bem como, reproduzissem de forma autônoma a transformação positiva final, encontrando o elemento desconhecido do valor total correto da operação de adição, usando os elementos conhecidos das quantias existentes, esperava-se também, que os estudantes reproduzissem de forma autônoma a transformação, reconhecendo o objetivo do problema, encontrando nexos entre o conhecido e desconhecido, bem como, desenvolvendo estratégias próprias para o relacionamento entre os elementos conhecidos e desconhecidos, para que fosse possível explicar a solução do problema discente.

A T2 apresenta no item “a” solicitação do entendimento da relação quantidade e número por meio do problema discente. O item visa levar o estudante construir o conhecimento sobre conhecimentos matemáticos, relacionando à ideia número e quantidade, assim como sobre tantos outros, as operações de classificação e seriação necessariamente.

O item “b” da tarefa 2 (T2) tendo o item “a” com problema discente, solicitava que o estudante analisasse a situação problema reconhecendo as operações somar e/ou subtrair a partir de problema fechado ou aberto e, que fossem capazes de determinar o nível de partida relacionando com os conhecimentos sobre o elemento conhecido, aplicando método lógico-analítico/e ou heurístico para determinar os nexos entre o conhecido e desconhecido do problema discente, determinando o buscado por meio de operações para alcançar a resposta ao problema discente e sempre verificando por método próprio se a solução encontrada correspondia com o buscado e com as condições do problema.

Nos itens “c” e “d” foram solicitados que os estudantes sejam capaz de construir um modelo que dê resposta ao problema discente e que solucione o problema proposto verificando se a solução encontrada é a solução buscada.

Nesta tarefa esperava-se que os estudantes elaborassem conceitualizações próprias e originais sobre os números, não considerando a conservação do número como pré-requisito para trabalhar com os números. Podiam trabalhar diretamente com o número, contando, lendo e escrevendo números, resolvendo situações de comparação, ordenação e reunião de quantidades, sempre em situações significativas e contextualizadas em forma de desenhos, bem

como, encontrar a solução do problema discente por meio do entendimento da operação de adição.

Esperava-se também dos estudantes a capacidade de identificar os elementos conhecidos e, a partir do que está implícito no enunciado, construído um modelo lógico que permitisse pelo pensamento lógico solucionar com sucesso o problema discente. Esta tarefa justifica-se pela sua plenitude, pois foi, justamente, o foco da pesquisa de Piaget, que, por meio de situações experimentais com crianças e jovens, investigou essa evolução pela qual passa o raciocínio até o momento em que se torna capaz de realizar operações mentais, "forma mais desenvolvida de nossa inteligência".

A prova formativa 2, foi elaborada com duas tarefas sendo: T1 e T2, nas quais envolveram-se apenas a operação de subtração ver Quadro 13.

Na Tarefa T1, o item “a” tem como ação: formular o problema discente e construir o núcleo conceitual para oferecer suporte para o item “b”. Enquanto o item “b” tem a ação de: solucionar o problema discente e interpretar a solução.

Dessa forma, a tarefa T1 é direcionada pelas quatro Ações da ASPD, pois tem como objetivo o item “a” reconhecer o(s) objetivo(s) do problema (somar e/ou subtrair) e encontrar nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc.). Enquanto o item “b” que são as perguntas norteadoras do problema discente apresentou como objetivo realizar a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos e oferecer explicações da solução do problema discente comparando-o com o buscado.

Nesta mesma tarefa o item “c” era um complemento da situação problema por meio de uma condicional, era a pergunta norteadora do problema discente. O intuito da T2 é de compreender e verificar estratégias dos estudantes quanto à identificação do objetivo do problema, os dados presentes e as condições necessário para que realizassem a construção de um modelo matemático de forma consciente e organizada.

QUADRO 13: Formativa 02 - Subtração

Gigi ganhou de sua avó 14 rosquinhas de goma, retirou 5 rosquinhas e deu para Gabi.				
Tarefa 01	a) Desenhe a situação e pinte de amarelo a quantidade de rosquinhas que Gigi retirou para dar a Gabi			
	b) Agora vamos fazer a continha que representa a situação			
	Quantidade de rosquinha que Gigi ganhou	Sinal da operação	Quantidade de rosquinha que Gigi deu para Gabi	Quantidade rosquinha que restou para Gigi
		-		

	c) Se Gabi tivesse ganhado 3 rosquinhas a menos de sua avó, quantas rosquinhas teria ganhado?			
	b) Agora vamos fazer a continha que representa a situação			
	Quantidade de rosquinha que Gabi ganhou	Sinal da operação	Quantidade de rosquinha a menos	Quantidade de rosquinha que Gabi teria ganho
		-		
Biu tinha 13 laranjas e separou 6 para dar para sua mãe.				
Tarefa 02	a) Desenhe a situação e pinte de verde a quantidade de laranjas que Biu separou para sua mãe			
	b) Agora vamos fazer a continha que representa a situação			
	Quantidade de laranjas que Biu tinha	Sinal da operação	Quantidade de laranjas que Biu separou para sua mãe	Quantidade de laranjas que restou para Biu
		-		
	Se Biu tivesse 5 laranjas a menos, quantos laranjas teria?			
	c) Agora vamos fazer a continha que representa a situação			
	Quantidade de laranjas que Biu tinha	Sinal da operação	Quantidade de laranjas a menos	Quantidade de laranjas que Biu teria
		-		

Fonte: Produção autoral (2019)

Nesta tarefa, esperava-se que os estudantes demonstrassem capacidade de identificar os elementos conhecidos com o objetivo por meio da subtração chegar ao elemento conhecido, mesmo entendendo que a ideia de subtrair não é tão comum na criança, pois ela não tem grande tolerância a perder ou dar, prejudicando o conhecimento empírico da subtração, com o sentido da transformação do todo para encontrar a parte deste todo. Implicando assim, no processo de contradição.

Assim, a subtração não é um processo simples de se cobrar porque o raciocínio das crianças se concentra em ações positivas, percepção e cognição. Esperava-se nesta tarefa que os estudantes fossem capazes de identificar os elementos conhecidos para a busca de descobrir o termo desconhecido por meio da subtração.

Partido de uma situação problema os itens da (T2), também foram contempladas a ação de compreender o problema, construir o modelo matemático, solucionar o modelo e interpretar a solução. Na tarefa 2, item “b” era a pergunta norteadora que orientava o estudante a promover a solução do problema verificando o nível de conhecimento dos alunos quanto ao conceito e significado da operação de subtração.

Nas tarefas T1 e T2 esperava-se que os estudantes fossem capazes de após determinarem os elementos conhecidos encontrassem os elementos desconhecidos utilizando-se da operação subtração, compreendendo está operação como operação inversa da adição.

3.4.3 Avaliação Final

A avaliação formativa Final, foi elaborada envolvendo as operações de adição e subtração por meio de duas tarefas. Configurou-se o processo de retroalimentação, após as intervenções da proposta da pesquisa. Nesta fase foi realizada a coleta de dados para voltar a avaliar (reavaliar) a qualidade da resolução de problemas como metodologia de ensino (avaliação final) e assim realizar novos ajustes, decisões de redefinições, novos diagnósticos, e iniciar ciclo novamente coletar dados e reavaliação. Conforme o Quadro 14.

Nas Tarefas T1 e T2 foram elaboradas seguindo a mesma estrutura, de modo que em todas as tarefas eram constituídas pelos itens “a”, “b”, “c” e “d” com os mesmos objetivos operacionais, adotando-se sinônimos nas situações operacionais (adição e/ou subtração) para um melhor aprendizado, o item “a” tem como ação: formular o problema discente e construir o núcleo conceitual para oferecer suporte para o item “b”, “c” e “d”. Enquanto os itens “b”, “c” e “d” têm a ação de: solucionar o problema discente e interpretar a solução.

Dessa forma, as tarefas T1 e T2, são movidas com o intuito de levar o estudante a criar situações que permitam desenvolver métodos de resolução de problemas, estimulando sua criatividade num ambiente desafiador e ao mesmo tempo gerador de motivação, a procura de significado a tarefa desenvolvida.

QUADRO 14: Avaliação Final – Adição e Subtração

Pedro tinha 5 bolas de gude e ganhou mais 3 de seu colega. Após ganhar as bolas, Pedro separou 4 e deu para seu irmão Paulo.			
T 01	a) Desenhando a situação, pinte de verde as bolas de gude que Pedro tinha e de amarelo as ganhou de seu colega.		
	Pedro tinha.	Ganhou de seu colega.	
	b) Com quantas bolas de gude Pedro ficou?		
	Tinha	Ganhou	Ficou
	c) Desenhando a situação, pinte de azul as bolas de gude que Pedro ficou e de vermelho as que deu para seu irmão Paulo.		
	Bolas que Pedro ficou.	Bolas que deu para Pedro.	
Tarefa 02	d) Quantas bolas de gude restou para Pedro?		
	Ficou	Deu	Restou
	Para comemorar o aniversário de Paulo, sua mãe comprou 11 refrigerantes. Dias antes da festa a avó de Paulo comprou mais 8 refrigerantes sabor laranja. Como era muito refrigerante foram retirados 6 para serem trocados por salgados.		
	a) Desenhando a situação, junte os refrigerantes. Pintando de marrom que a mãe de Paulo comprou e de amarelo os comprados pela sua avó.		
	Comprado pela mãe.	Comprado pela avó.	
	b) Quantos refrigerante foram comprados pela mãe e avó de Paulo?		
Comprado pela mãe.	Comprado pela avó.	Comprado pela mãe e avó.	
c) Desenhe todos os refrigerantes comprados para festa, pintando de amarelo somente os trocados por salgados.			

	d) Quantos refrigerante restaram para a festa de aniversário de Paulo?		
	Comprados	Trocados	Restou para a festa

Fonte: Produção autoral (2019)

As duas tarefas da avaliação formativa final têm como objetivo operacional levar o estudante a compreender e /ou executar e/ou explicar as operações do EBOCA da ASPD na resolução dos problemas com grau de semi-independente solicitando ajuda da professora ou dos colegas, de vez em quando, para explicar as operações do EBOCA da ASPD durante a resolução dos problemas..

Dessa forma, as tarefas desta avaliação formativa final, têm o intuito de levar o estudante a demonstrar e desenvolver habilidades que permitam pôr à prova os resultados, testar seus efeitos, comparar diferentes caminhos, para obter a solução.

Assim a proposta de trabalho nesta prova formativa final, o valor da resposta correta cede lugar ao valor do processo de resolução, pois entende-se que um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la.

3.4.4 Avaliação Pós-teste

Na avaliação Pós- teste, objetivo foi verificar o desenvolvimento dos discente após algum tempo da aplicação da sequência didática, ou seja, verificar a contribuição da Atividade de Situações Problema Discente. Foi realizada depois de três meses do término da intervenção da sequência didática, sendo os resultados desta, descritos e depois comparados, na qual serviu como suporte de verificação da prática professor e estudante com objetivo de verificar configurando a prática do controle final, após as intervenções da proposta de pesquisa, na qual se determinou o desenvolvimento da etapa mental, alcançada por cada estudante.

O grande desafio desta prática avaliativa foi desenvolver um processo mediador que atingisse a expectativa esperada. Devido a isso a avaliação deve existir enquanto aproximação de ideias articuladas e veiculadas nessa sequência de aprendizagem, ou seja, a avaliação deve ser o momento de investigação e reflexão da sua prática docente.

Assim, nesta avaliação pós-teste o que foi levado em conta não foi somente uma nota ou conceito resultante, mas a consideração do processo de ensino e aprendizagem de forma contínua, cumulativa e sistemática observada em análise das tarefas que faziam parte da prova, esse tipo de avaliação requer, tanto de quem aprende, quanto de quem ensina postura de

responsabilidade, autonomia e atitude crítica perante a própria conduta e os conhecimentos adquiridos.

Pensando assim, avaliação Pós-teste, ver Quadro 15, foi avaliar todo o processo de assimilação e aprendizagem dos estudantes na abstração e utilização de noções de adição e subtração, onde se pode assim com base nas informações obtidas quantificar esses resultados. Entretanto, vale salientar que a avaliação da aprendizagem deve ser vista como um mecanismo para que o professor possa detectar as dificuldades dos alunos durante um percurso, bem como verificar quais possibilidades esse aluno apresenta para construir novos conhecimentos e atingir os objetivos propostos pelo professor em sua prática educativa.

A T1 e T2 apresentaram uma situação problemas e duas perguntas orientadoras, em que a primeira esperava que o estudante tivesse compreendido o problema discente e desenhasse pintando os termos conhecidos expressando a ideia noção de quantidade e número, a segunda pergunta questionava a compreensão da relação entre elementos conhecidos e elementos desconhecidos pelos estudantes, bem como o entendimento operacional na determinação do buscado, relacionando com a solução, encontrada, o sinal operacional que representa a operação no problema e se de fato estavam adotando nas situações operacionais a adição e/ou subtração.

As tarefas T3 e T4, apresentaram as perguntas orientadoras para alcançar as ações de: compreender o problema, construir o modelo, solucionar o modelo matemático e interpretar a solução, utilizado a ideia de juntar como operação aditiva (adição), reunião, união, e ao mesmo tempo buscou verificar se os estudantes compreenderam a ideia de diferente, de maior ou de menor, de sucessor ou antecessor.

QUADRO 15: Avaliação Pós-teste.

João e Maria estão brincando na praça do Mirandinha perto da casa onde moram. João trouxe 5 carrinhos e Maria trouxe 4 bonecas.				
T 01	a) Desenhe a situação problema. Depois pinte de vermelho os carrinhos que João trouxe e de amarelo as bonecas que Maria trouxe.			
	Carrinhos que João trouxe.		Bonecas que Maria trouxe.	
	b) Quantos brinquedos eles têm juntos? Realize a operação.			
	Quantidade de brinquedos de João.	Sinal da operação.	Quantidade de brinquedos de Maria.	Quantidade de brinquedos de João e Maria juntos.
Pedro ganhou no seu aniversário 12 bolinhas de gude e deu para seu irmão Luizinho 6 das bolinhas de gude que ganhou.				
T 02	a) Desenhe a situação problema. Depois pinte de verde as bolinhas de gude que Pedro ganhou e de azul as que deu para seu irmão Luizinho.			
	b) Quantas bolinhas Pedro ficou após dar parte das bolinhas que ganhou para seu irmão Luizinho? Realize a operação.			

	Quantidade de bolinhas que Pedro ganhou.	Sinal da operação.	Quantidade de bolinhas que Pedro deu para Luizinho.	Quantidade de bolinhas que Pedro ficou.
João e Maria são irmãos. Sabe-se que João tem oito pirulitos e Maria tem seis pirulitos. Realize a operação e responda.				
T 03	a) Quantos pirulitos têm os dois juntos?			
	b) Quanto pirulitos João tem a mais que Maria?			
	c) Quantos pirulitos Maria tem menos que João?			
João tem 3 goiabas, 5 bananas e 4 laranjas. Pedro tem 5 goiabas, 2 bananas e 3 laranjas. Com base nas informações, responda.				
T 04	a) Quantas frutas tem João?			
	b) Quantas frutas tem Pedro?			
	c) Quantas frutas tem João e Pedro juntos?			
	d) Quem tem mais frutas?			
	e) Quantas goiabas João tem a menos que Pedro?			
	f) Quantas bananas João tem a mais que Pedro?			

Fonte: Produção autoral (2019)

Na T3 e T4 procuraram identificar se os estudantes tinham compreendido a relação e noção entre quantidade e números, bem como: Se $a > b$, então $b < a$. Se $a + x = b$, então $b - x = a$. Se b é x unidades maior (mais) que a , então a é x unidade menor (menos) que b .

Nesta avaliação diagnóstica esperava-se que os estudantes: identifique a situação problema; demonstre-se causas de dificuldades específicas na assimilação do conhecimento, quanto à ideia de adição e/ou subtração; demonstre-se o entendimento e a compreensão de resolução de problema, embasado no sistema de ações da ASPD e das etapas mentais, com atividades em diferentes momentos da ASPD com adição e subtração de números naturais (juntar, acrescentar, separar, retirar, compara).

A avaliação pós-teste ajuda a identificar as causas de dificuldades específicas dos estudantes na assimilação do conhecimento, tanto relacionadas ao desenvolvimento pessoal deles quanto à identificação de quais conteúdo do currículo ainda apresentam necessidades de aprendizagem. Pois, toda resposta ao processo de aprendizagem, seja certa ou errada, é um ponto de chegada, por mostrar os conhecimentos que já foram construídos e absorvidos, e um novo ponto de partida, para um recomeço possibilitando novas tomadas de decisões.

Evidenciando também as Características Secundárias das Ações, evidenciando o caráter de solidez referente ao nível de assimilação das ações e operações da ASPD, realizado pelos estudantes passado algum tempo após sua formação, o caráter Racional/ grau de Racionalidade e também o caráter de Consciência refere à habilidade de fundamentar, de argumentar a correção de sua execução, depende da qualidade de sua assimilação na forma verbal externa.

3.4.5 Guias de observações

Os registros deverão ser relacionados com as práticas para serem investigados efeito e devem acontecer diariamente pela pesquisadora. São de ordem particular e não serão divulgados, ver Quadro 16 e Quadro 17.

QUADRO 16: Guia de observação da Atividade de Situações Problema

Guia qualitativa de observação das categorias da Atividade de Situações Problema			
Dia:		Hora:	Local:
Objeto da Ação:			
Estudante da Ação:			
Objetivo da Atividade de Estudo:			
Outras características a destacar:			
Ação	Modelo de controle	Descritiva	Interpretativa
Formular o problema discente	a) Identificou os dados e as condições da situação problema? b) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Somar e/ou Subtrair); c) Reconheceu o(s) objetivo(s) do problema (somar e/ou subtrair)?		
Construir o núcleo conceitual	a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário? b) Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc)? c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?		
Solucionar o problema discente	a) Utilizou os materiais manipuláveis necessários? b) Realizou a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos? c) Determinou o buscado?		
Interpretar a solução	a) Analisou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente? b) Consegue analisar outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido? d) Consegue dar explicação do problema a partir das novas conexões entre o conhecido e desconhecido?		
Observações:			

Fonte: produção autoral (2018)

QUADRO 17: Guia de observação a formação qualidades das ações

Guia qualitativa de observação das categorias da formação das ações mentais			
Dia:		Hora:	Local:
Objeto da Atividade:			
Estudantes da Atividade:			
Objetivo da Atividade de Estudo:			
Outras características a destacar:			
Categorias	Descritiva	Interpretativa	
		Ação Primária	Ações Secundárias
Apropriação da ação pelo estudante (Forma)			
Separação pelo estudante das propriedades essências e não essenciais da Atividade de Estudo (Generalizado)			

Capacidade dos estudantes de explicar as ações (Explanado)			
Nível alcançado pelos estudantes na realização correta das ações e associação com o objetivo da Atividade (Assimilado)			
Realização das ações pelos estudantes e vínculo com o rol mediador com o professor (Independente)			
Observações:			

Fonte: produção autoral (2018)

3.4.6 Questionário

Utilizou-se como complemento um questionário, elaborado pela pesquisadora, em que o objetivo da aplicação deste instrumento foi buscar informações quanto à compreensão sobre a metodologia de resolução de problemas, as habilidades e ou dificuldades dos alunos diante das resoluções das situações-problema nas tarefas realizadas. Foi composto por oito perguntas do tipo fechadas e com as alternativas () não, () sim () às vezes. A elaboração do questionário levou em consideração o grupo dos sujeitos pesquisados, foi aplicado no final da pesquisa, depois da avaliação Pós-teste. Ver o questionário no Quadro 18

QUADRO 18: Questionário de busca informações de compreensão sobre a metodologia de resolução de problemas

Perguntas	Alternativas	Categorias
1.- O que você achou do Pós-teste)?	() Fácil () Difícil	Compreende (Compreender o problema). Objetivo: Verificar o questionamento do problema. Questionamentos- Quais são os dados e as condições do problema? - É possível fazer uma figura, um esquema? Finalidade – Estimar a resposta do problema.
2. – Você se sente mais seguro para responder as situações problema totalmente independente, sem precisar da ajuda da professora?	() Não () Sim () Às vezes	Solucionar o problema matemático. Objetivo: Executar o plano; verificando-o passo a passo; - Efetuar todos os cálculos indicado no plano. Finalidade: Executar todas as estratégias pensadas, obtendo várias maneiras de resolver o mesmo problema.
3.- Na resolução das tarefas você responde sozinho, utilizando as diversas estratégias?	() Não () Sim () Às vezes	Compreender o problema e solucionar o problema. Objetivo: Executar o plano; Executar o plano elaborado, verificando-o passo a passo; - Efetuar todos os cálculos indicado no plano. Finalidade: Executar todas as estratégias pensadas, obtendo várias maneiras de resolver o mesmo problema.
4.- Quando em uma situação problema de Matemática, lhe é passado você precisa da explicação da professora para compreender os dados, informações e o questionamento do problema?	() Não () Sim () Às vezes	Compreender o problema. Objetivo: Verificar o questionamento do problema. Questionamentos- Quais são os dados e as condições do problema? - É possível fazer uma figura, um esquema ou um diagrama? Finalidade – Estimar a resposta do problema.
5. - Quando a professora lhe explica os problemas, você consegue identificar os dados, informações e questionamentos?	() Não () Sim () Às vezes	Construir o modelo matemático. Objetivo: - Elaborar um plano; Questionamentos - Qual é o seu plano para resolver o problema? - Que estratégia você tentará desenvolver? - Você se lembra de um problema semelhante que pode ajudá-lo a resolver este? – Finalidade - Tentar resolver o problema por partes.

6. - Na resolução de problemas, você costuma fazer representações, estratégias próprias, utiliza-se de algum instrumento ou desenhos que o ajuda na busca da solução?	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Às vezes	Construir o modelo matemático e solucionar o modelo matemático. Objetivo: - Elaborar um plano. Questionamentos - Qual é o seu plano para resolver o problema? - Que estratégia você tentará desenvolver? - Você se lembra de um problema semelhante que pode ajudá-lo a resolver este? – Finalidade - Tentar resolver o problema por partes.
7.- Após a explicação da professora, você costuma resolver os problemas matemáticos na sala de aula sozinho?	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Às vezes	Solucionar o modelo matemático. Objetivo: Executar o plano; Executar o plano elaborado, verificando-o passo a passo; Efetuar todos os cálculos indicado no plano. Finalidade: Executar todas as estratégias pensadas, obtendo várias maneiras de resolver o mesmo problema.
8 - Você costuma verificar se a resposta do problema está certo, ao resolver o problema matemático?	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Às vezes	Interpretar a solução do problema. (Fazer o retrospecto ou verificação) Objetivo: - Examinar se a solução obtida está correta. Questionamento: - Existe outra maneira de resolver o problema? Finalidade - É possível usar o método empregado para resolver problemas semelhantes?
Observação: Na aplicação deste “Questionário” a pesquisadora organizou os estudantes em círculo, nas carteiras e começou com uma conversa descontraída, falando sobre a avaliação Pós-teste aplicada. Falou que passaria individualmente em cada carteira e explicaria os questionamentos (nem todos os estudantes sabiam ler). Falou também que faria as perguntas do questionários individualmente nas carteiras e explicaria como marcar a resposta de cada questionamento.		

Fonte: Produção autoral (2019)

Markoni; Lakatos (2017), afirmam que questionário é o instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas pelos participantes da pesquisa, oferecendo respostas mais objetivas e pontuais desta forma, podemos definir o questionário como uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores e comportamento presente ou passado.

3.5 CRITÉRIOS PARA VALIDAR A PESQUISA

Para analisar o rigor da pesquisa foi utilizado o conceito de triangulação que está vinculado com o enfoque mista que consiste em utilizar vários pontos de referências para verificar a solidez da pesquisa. A utilização da triangulação tem vantagem como maior confiança e validade dos resultados, maior criatividade na abordagem do estudo, mais flexibilidade, produtividade na coleta de dados, maior sensibilidade as variações não perceptíveis com único método, possibilidade de descobrir fenômenos atípicos e casos extremos, proximidade do pesquisador ao objeto de estudo e possibilidade de inovação nos marcos conceituais e metodológicos (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006, p. 791).

Os critérios para a análises da validade da pesquisa (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006, p. 790) são:

Triangulação de dados:

- a) Distinta natureza (quantitativos e qualitativos).
- b) Distintas fontes (arquivos, questionários, observação, etc.).
- c) Distintos tempos (pré-teste, pós-teste, series de tempos, experimentos cronológicos) e bases de dados.

Triangulação de métodos:

- a) Dentro de cada método.
- b) Entre método (quantitativos e qualitativos):
 - Desenho de dois ou mais etapas.
 - Desenho de enfoque principal ou predominante.
 - Desenho em paralelo
- c) Por meio de método complexos (quantitativos e qualitativos).
 - Desenho misto complexo.

Triangulação de pesquisadores:

- a) Mesmo método (auditória).
- b) Distintos métodos (colaboração em equipe).

Triangulação de teorias:

- a) Construir uma nova teoria que reúna princípios de outras.
- b) Desenvolver uma perspectiva teórica para uma pesquisa em particular.
- c) Consolidar e ampliar o entendimento de um fenômeno o problema de estudo.

Triangulação de ciências e/ou disciplina:

- a) Enfocar o problema desde várias disciplinas

O produto educacional é resultado da pesquisa realizado e serão utilizados os seguintes indicadores da pesquisa qualitativa para avaliar o produto educacional (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2010):

A *dependência* também é chamada de consistência lógica é definido o grau como diferentes pesquisadores coletam dados similares no campo e efetuam as mesmas análises, gerar resultados equivalentes.

A *credibilidade* é quando o pesquisador capturou o significado completo das experiências dos participantes, particularmente de aquela vincula a formulação do problema. A

triangulação de teorias, disciplinas, pesquisadores e dados podem ser utilizadas para confirmar a corroboração estrutural e adequação referencial.

A *transferências* ou aplicabilidade dos resultados não pretende a generalizar a uma população mais ampla (não é objetivo da pesquisa qualitativa), senão a similitude do contexto de estudo com outros contextos.

A *confirmação* implica rastrear os dados em suas fontes e a explicação da lógica utilizada para interpretá-los.

A *fundamentação* é a amplitude com que o pesquisador tem base teórica e filosóficas sólidas e fornece um marco referencial que informa ao estudo.

3.6 MOMENTOS DA PESQUISA

A pesquisa amolda-se aos modelos de pesquisa mista explicativa, tendo por interesse analisar dados assumindo um caráter qualitativo e quantitativo, com ênfase qualitativa. A pesquisa foi organizada em quatro momentos conforme apresentação a seguir ver Figura 3.

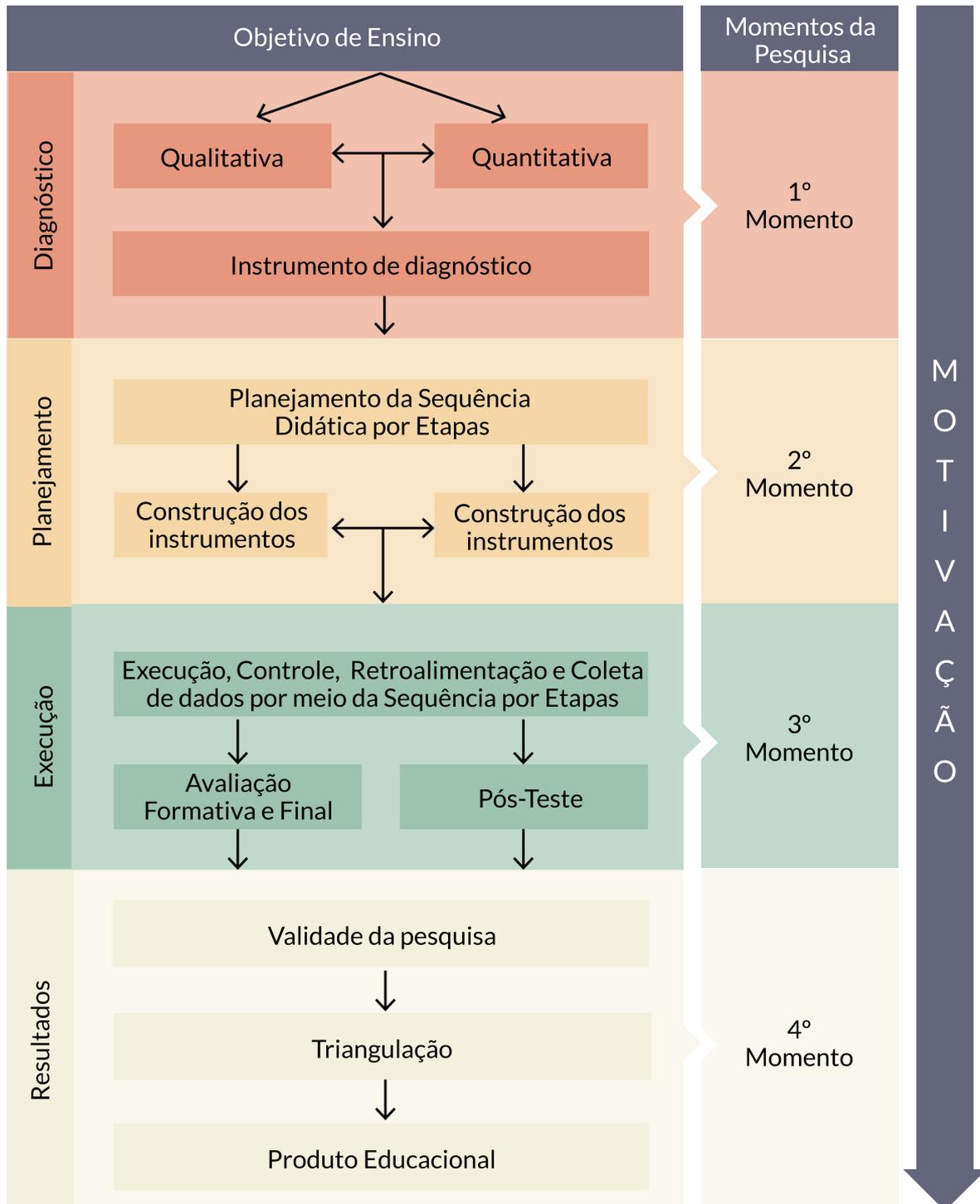
Primeiro Momento (Diagnóstico): Buscou-se identificar a situação problema por meio de aplicação da avaliação diagnóstica inicial (identificar), visto que no 1º ano do Ensino Fundamental o aluno demonstra ainda pouco conhecimento operacional e o professor depara com alunos com menos e outros com mais conhecimento, mas o professor deve sempre se empenha para a solução dessas dificuldades.

A avaliação diagnóstica aplicada ajudou a identificar as causas de dificuldades específicas dos estudantes na assimilação do conhecimento, tanto relacionadas ao desenvolvimento pessoal deles quanto à identificação de quais conteúdo do currículo apresentaram necessidades de aprendizagem. Pois entendemos que os três principais objetivos são: identificar a realidade de cada aluno; observar se as crianças apresentam ou não habilidades e pré-requisitos para os processos de ensino e aprendizagem do ano a ser ensinado; e refletir sobre as causas das dificuldades recorrentes, definindo assim as ações para sanar os problemas seguindo orientação.

Segundo Momento da pesquisa (planejamento e elaboração dos instrumentos de coleta de dados): Após a aplicação do diagnóstico inicial e sua análise, a pesquisadora elaborou um plano com metodologia de ensino, com coleta de dados adicionais, pois é a professora pesquisadora, conhecedora da realidade dos alunos, quem decide como levará as crianças da

zona de desenvolvimento real a potencial, sendo que neste instante deve-se construir a zona de desenvolvimento proximal.

FIGURA 3: Procedimentos Metodológicos Mistos (Qualitativa – Quantitativa)



Fonte: Produção autoral (2019)

Desta forma a professora é desafiada a desenhar o sistema de ações invariantes que apresenta uma ação complexa que deve estar conexas ao objetivo de ensino, estratégias definidas, as ações, os recursos e a programação de tempo para a execução do plano como metodologia de ensino que estão relacionadas à coleta de dados do diagnóstico inicial, com o intuito de ampliar a eficiência no processo de aprendizagem. Também se formula a base orientadora da ação, fazendo uso da BOA geral, completa e independente. Seleciona-se também o sistema de avaliação levando em consideração a etapa mental que se encontra o aluno.

Assim a sequência didática (plano de aula) foi elaborado mantendo a conexão com os princípios teóricos, preparando instrumentos do sistema de avaliação que foram as provas de lápis e papel e a observação nas aulas. Após toda essa estruturação executa-se o planejamento na disciplina matemática.

Terceiro Momento da Pesquisa (execução, controle, retroalimentação e coleta de dados): Aconteceu a execução, controle, retroalimentação e coleta dos dados do planejamento do processo de ensino e aprendizagem, onde foi abordado o objeto de conhecimento referente à adição e subtração, com implementação de avaliação da Resolução de Problemas e coleta de dados em duas avaliações formativas, uma avaliação final e um pós-teste, onde foram colocada a resolução de problemas como metodologia de ensino, ajustado a Resolução de Problemas segundo as etapas do processo de assimilação para serem corrigidos o processo de assimilação (aprendizagem).

A avaliação diagnóstica (formativas, final e pós-teste) na Atividade de Resolução Problema de adição e subtração com números naturais foram realizados, pois evidenciou-se na avaliação diagnóstica inicial caso da não existência dos conhecimentos prévios. Portanto, realizou-se um planejamento de ligação entre os assuntos necessários para adaptações necessárias. No momento da execução do planejamento do processo de ensino e aprendizagem, foi elaborado o plano de ensino centrado na Resolução de Problema, embasado no sistema de ações da ASPD e das etapas mentais com operações de adição e subtração com números naturais, atividades em diferentes momentos da ASPD com adição e subtração de números naturais (juntar, acrescentar, separar, retirar), posteriormente foi realizada uma avaliação final de forma a verificar o cumprimento do objetivo de ensino. A avaliação que serviu como controle durante todo o processo de ensino e aprendizagem

Avaliação e Retroalimentação do processo de ensino aprendizagem de Resolução de Problemas como metodologia de ensino, novos ajustes, novas decisões e redefinições, novos

diagnósticos, momentos (ciclos) se repetem, coletas de dados volta avaliar Resolução de Problemas como metodologia de ensino.

No Quarto Momento (resultados, análises e validação):

Portanto, neste último momento, analisou-se os dados coletados originando o relatório final da pesquisa que evidenciou os resultados alcançados com a aprendizagem. Para isso, os dados coletados foram organizados segundo os casos e as etapas mentais. Depois foram analisados, transcrevendo as observações da prova de lápis e papel, após análise e transcrição realizou-se revisão dos dados por meios de leitura e observações seguindo as etapas mentais.

A pesquisa teve como produto educacional a contribuição da sequência didática proposta em função da aprendizagem. Ficará disponível em mídias e impressa para aos professores, com uma leitura de fácil entendimento para que assim queiram um instrumento para contextualizar e enriquecer suas práticas pedagógicas.

4 CAPÍTULO IV – Análises e Discussão de Resultados

O ato avaliativo se faz presente em todos os momentos da vida humana, temos a certeza também que ele se faça presente em todos os momentos vividos, em sala de aula, não se separando do cotidiano da interação entre os indivíduos que se relacionam. Portanto, quando analisamos os resultados da aprendizagem de uma turma de estudantes, estamos avaliando nosso comportamento como educador, em todas as fases tais como: planejamento, orientação, execução, aplicação e controle dos instrumentos. Será apresentado a análise realizada das avaliações, a partir das categorias estabelecidas em sequência seguindo a ordem como foram aplicadas, primeiramente o diagnóstico inicial, Avaliação formativas 1 (Adição), Avaliação Formativa 2 (Subtração) e Avaliação Final (Adição e subtração) e fechando a sequência com a Avaliação pós- teste (Adição e subtração). Ao longo das análises, foram apresentados o sistema de tarefas e os resultados desta investigação.

4.1. DIAGNÓSTICO INICIAL

Durante a pesquisa, foi possível constatar que precisamos enfrentar um longo caminho para que as mudanças possam ocorrer efetivamente no processo de avaliação da aprendizagem. As avaliações diagnósticas tiveram como objetivo colocar em evidência os aspectos fortes e fracos de cada criança, para que pudéssemos de forma precisa obter informações sobre os conhecimentos, aptidões e competências para partir da formação e orientação da BOA, destes estudantes, com vista à encontrar o ponto adequado de entrada na sequência da aprendizagem pretendida na pesquisa, o que permitiu a partir daí que determinássemos o modo de ensino mais adequado para alunos do 1º Ano do Ensino Fundamental, quanto ao conhecimento de valores numéricos, que são conhecimentos prévios necessários no processo ensino aprendizagem com Atividades de Situações Problemas nas operações de adição e subtração.

Na prova de lápis e papel, envolveu-se as características de questões/problemas heurísticos e conteúdo básicos, que conheciam no dia a dia. No Diagnostico Inicial, isto é, na prova de lápis e papel com 4 tarefas (T1, T2, T3 e T4), teve a finalidade de identificar dificuldades específicas dos estudantes na assimilação do conhecimento, tanto relacionadas ao desenvolvimento pessoal deles quanto à identificação de quais conteúdo do currículo apresentam necessidades de aprendizagem e, ao mesmo tempo, observar através destas atividades o desempenho e as habilidades dos estudantes partindo das ações da ASPD, orientada pela descrição metodológica qualitativa, quanto aos resultados obtidos na avaliação.

No diagnóstico inicial selecionamos questões com situações problemas com o cotidiano da comunidade que levasse o estudante a relacionar a quantidade a noção de número e de operação de adição e subtração, não revelando que operações deveriam ser envolvidas em cada situação, para se ter a real situação de conhecimento matemático. Pois entendemos que para garantir satisfação, qualidade e padrão de ensino, é necessário avaliar o conhecimento que os estudantes trazem (conhecido), e o que pode ser melhorado (desconhecido) e o que não é necessário. Objetivando a sondagem do que a turma sabe, e o diagnóstico inicial ora analisado as quatro tarefas com riquezas de detalhes, (ver apêndice A), serviu como informações, que serviram como guia para orientar nossas atividades formativas, agrupamentos e intervenções nesta pesquisa.

A seguir apresentam-se os dados do desempenho conforme as Medidas das ações do diagnóstico inicial, as médias por ação de cada aluno, a soma média das quatro ações da ASPD, a média, a moda, o desvio padrão por ação e a soma dessas medidas, bem como às qualidades das Ações Primárias, tomando como exemplo o desempenho dos estudantes que não conseguiram identificar as propriedades essenciais e não essenciais do objeto.

Os dados da Tabela 1, abaixo mostra as Medidas das ações do diagnóstico inicial, descrevem as médias por ação de cada aluno, bem como, a soma média das quatro ações, a média, a moda, a mediana e o desvio padrão por ação e a soma dessas medidas, assim foi possível observar que o estudante A4 obteve a menor soma média das ações da ASPD, sendo apenas 52,5% e o estudante A16 obteve a maior soma média 88%. Mas, podemos observar que no diagnóstico inicial apenas cinco estudantes ficaram com percentual da soma média inferior a 70%, são eles (A2, A3, A4, A7 e A8). Medidas das tarefas T1, T2, T3 e T4 – Diagnóstico inicial.

TABELA 1: Medidas das ações das tarefas do Diagnóstico Inicial

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A16	5,0	4,8	4,5	4,3	18,5
A10	4,8	4,8	3,8	3,8	17,0
A01	5,0	4,5	3,0	3,5	16,0
A11	4,3	5,0	3,5	3,3	16,0
A09	4,3	4,3	3,8	3,3	15,5
A12	4,3	4,3	3,0	3,5	15,0
A15	3,5	4,0	3,8	3,5	14,8
A13	4,3	4,0	3,3	3,0	14,5
A14	4,3	4,0	3,3	3,0	14,5
A06	4,5	3,5	3,5	2,8	14,3
A02	4,5	3,5	3,8	2,3	14,0

A03	4,8	3,3	2,8	3,0	13,8
A07	4,5	2,8	2,8	3,5	13,5
A05	3,5	4,3	2,5	2,0	12,3
A08	3,5	4,5	2,0	2,0	12,0
A04	3,3	2,8	2,0	2,8	10,8
Media	4,3	4,0	3,2	3,1	14,5
Med	4,3	4,1	3,3	3,1	14,5
Moda	4,3	4,3	3,8	3,5	16,0
DP	0,53	0,66	0,66	0,60	1,86

Fonte: Produção autoral (2019)

Analizamos a soma geral das médias das Ações, tem-se nota 14,5 de 20 possível, isto é, 72,5% que podemos considerar satisfatório, pois foi uma avaliação diagnóstica onde se procurava buscar informações do que os estudantes compreendiam ou até mesmo eram capazes.

Apresenta um desvio padrão de 1,7, pelo valor da soma do desvio padrão podemos considerar que os estudantes não eram homogêneos e/ou foram as tarefas que não foram compreendidas, entendidas para que os estudantes chegassem ao esperado.

Após análise dos resultados do diagnóstico inicial, reflete-se sobre a importância do uso dessa avaliação e de seus resultados como ferramenta pedagógica. Foi possível colher informações dos estudantes que participaram da pesquisa que, serviu não apenas para saber o que eles não sabiam ou, até mesmo, o que sabiam, mas sim como um recurso para subsidiar as tomadas de decisões no âmbito do meu planejamento formativo.

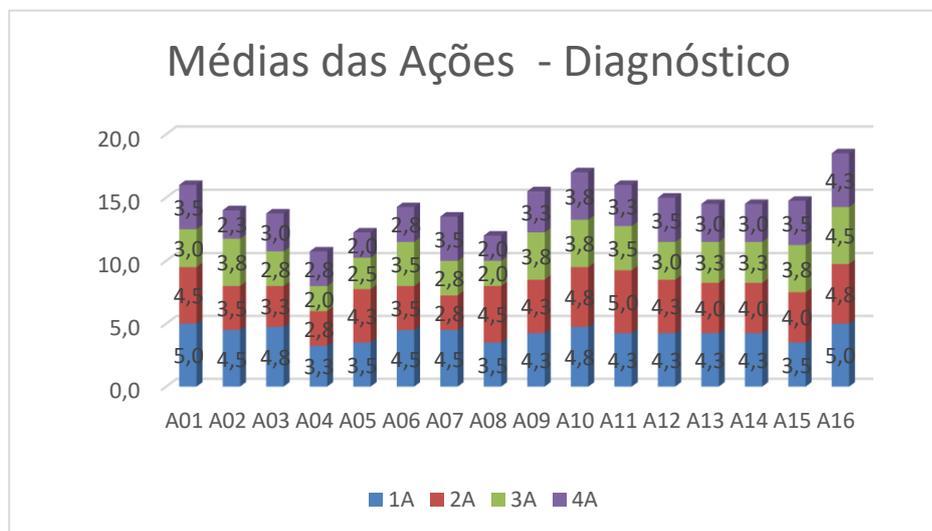
Nesse sentido, as médias das ações das tarefas do Diagnóstico Inicial, apresenta uma ampla visão inicial dos participantes em relação às qualidades das Ações Primárias, tomando como exemplo o desempenho dos cinco estudantes que ficaram com percentual da soma média inferior a 70%, são eles (A2, A3, A4, A7 e A8), que não conseguiram identificar as propriedades essenciais e não essenciais do objeto, os demais conseguiram um desempenho maior que 70%. Dessa forma o Gráfico 1 apresenta Médias das Ações das tarefas do Diagnóstico Inicial.

Neste diagnóstico foi possível observar que os estudantes executaram as operações da ASPD de forma não generalizada, ou seja, os estudantes não conseguiram identificar com clareza as ações e operações do EBOCA da ASPD nas resoluções dos problemas de adição e subtração nas tarefas apresentadas no diagnóstico solicitada pela professora.

Na forma de explanação os estudantes tiveram indícios de detalhamento, uma parte compreenderam e/ ou executaram todas as ações e operações da ASPD durante a resolução dos problemas, porque no diagnóstico ainda não aconteceu a intervenção, ficou evidente o pouco

detalhamento, os estudantes não tiveram contato com as operações da ASPD ainda, por esse motivo não teve como os estudantes detalharem nos mínimos detalhes.

GRÁFICO 1: Médias das Ações das tarefas Diagnóstico Inicial.



Fonte: Produção autoral (2019)

Quanto ao caráter de independência aconteceu de forma compartilhada, pois, os estudantes necessitaram com frequência da ajuda da professora para compreenderem e/ ou executarem as operações do EBOCA da ASPD na resolução dos problemas de adição e subtração neste momento inicial do diagnóstico.

Neste momento inicial do diagnóstico foi evidenciado que o grau de assimilação dos estudantes, ainda era pouco consciente, os estudantes ainda não conseguiam explicar/argumentar com clareza a execução das operações da ASPD, nem tiveram autonomia para corrigir seus erros, necessitando de intervenção da professora.

Dessa forma, observou-se que entre os estudantes estudados com a análise dos resultado dessa avaliação diagnóstica inicial, a existência de estudantes com os mais diferentes níveis de conhecimento matemático e que alguns precisam passar por processos interventivos eficazes, que possibilitassem a compreensão e aquisição dos objetos de conhecimentos necessários para aprendizagem da disciplina, e para isso precisava-se definir estratégias de ensino mais individualizadas, capazes de localizar de modo assertivo algumas lacunas e prejuízos no repertório matemático desses estudantes.

Diante do exposto, e por entender que o ensino de matemática tem como objetivo levar o aluno a compreender a realidade que o cerca por meio do conhecimento, cientificamente elaborado que lhe permitem a interpretação, a criação de significados, o desenvolvimento do raciocínio lógico para a resolução de problemas, aproximando o aluno de sua realidade social.

O diagnóstico inicial nos direcionou a uma nova maneira de planejar e trabalhar com novos métodos e práticas educativas no meu dia a dia, direcionando para a orientação de uma BOA (EBOCA) planejada que favoreça a compreensão lógica dos cálculos numéricos e dos significados das operações das operações da ASPD.

4.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A partir da aplicação e análises da avaliação diagnóstico inicial foi elaborada e planejada Sequência Didática (SD) que aconteceu conforme as Etapas Mentais de Galperin e Majmutov na perspectiva da Resolução de Problemas. Com o objetivo em desenvolver a habilidade com um nível maior de compreensão dos conceitos da adição e subtração com Números Naturais no seu cotidiano, ou seja, no meio em que está inserida pelos estudantes, bem como, compreender e solucionar atividades de situações problemas discente.

As operações, por sua vez, são planejadas em função das condições da atividade e variam com os objetivos a serem alcançados, ao passo que as ações são invariantes, com as funções de orientação, execução e controle do processo de ensino e aprendizagem contribuindo com o protagonismo. O Quadro 19, apresenta cada uma dessas funções.

QUADRO 19: Funções das ações

Função de orientação	Função de execução	Função de controle
<p>Momento da formulação do problema discente, orientação pela professora mediante as aulas ministrada, consiste em motivar o estudante a: Identificar os dados e as condições da situação problema.</p> <p>Determinar os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Somar e/ou Subtrair).</p> <p>Constrói-se o núcleo conceitual. Nesta etapa são ativada o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário.</p> <p>Assim como orientar e motivar a encontrar nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc).</p> <p>Escolher uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos.</p>	<p>Momento da solução do problema discente. Nesta etapa as estratégias e procedimentos são escolhidas e aplicadas. como também, se cumpre o objetivo do problema. Incentivando os estudantes a utilizar os materiais manipuláveis necessários. Realizar a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos.</p> <p>Determinar o buscado.</p>	<p>Momento da interpretação da solução do problema discente, verificando sua coerência com as condições e com o objetivo. O controle permite intervenção no processo de ensino e aprendizagem, para introduzir as devidas correções, regulando o referido processo na <i>ZDP</i>.</p> <p>Verificar se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente.</p> <p>Verificar se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido.</p> <p>Dar explicação da solução do problema discente.</p>

Fonte: Produção autoral (2019)

Proposta para desenvolver a SD com o objeto de conhecimento, com aulas amparadas por orientações expositivas dialogadas e atividades envolvendo inicialmente a ludicidade, bem como contextualizadas que envolveram o uso das tecnologias disponíveis e de outros recursos didáticos como materiais manipuláveis e cumprimento de regras para transitar pelos diferentes

estados do processo de assimilação, oportunizando também aos aprendizes aprenderem por meio de conversas, leituras, interação entre os estudantes e a professora, tornando assim as aulas motivadas, mobilizadas e desafiadoras, com discussões orientada pela a professora. Possibilitando independência ao aluno de assimilar de forma privilegiada o objeto de conhecimento, utilizando predominantemente, os processos de observação, exploração e assimilação. Para buscar estratégias didáticas metodológicas, direcionando o estudante na busca dos conhecimentos necessários para solucionar situações problemas discente e que possam resolver questões, analisem as situações, usem tentativas de experiências, tentativas e erros na busca de soluções. Ver Quadro 20, Plano de Ensino: Construindo o conceito da adição e subtração.

QUADRO 20: Plano de Ensino em Atividades Situações Problema Discente (ASPD)

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO CONCEITUAL	OBJETIVOS (ASPECTOS CONCEITUAIS)	ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS DO PROCESSO (ASPECTOS PROCEDIMENTAIS)
NÚMEROS	Quantidade e números (noção de números).	Compreender a situação problema da adição tendo como base os conhecimentos prévios dos alunos adquiridos no seu cotidiano sobre contagem.	Primeiro Período Etapa ZERO-Motivação. Criar motivação necessária no estudante (em todo o processo). Roda de Conversa com perguntas motivacionais. Brincando com dado, “Bozó da Garotada”. Segue com as ASPD.
	Adição	Resolver problemas de Adição, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.	1ª Etapa- Formação da Base Orientadora da Ação (BOA). A professora orienta e o estudante compreende. O estudante deverá ser capaz de compreender o sistema de ações e operações da ASPD, a partir do modelo propostos pela professora e resolvidos com a participação ativa dos estudantes. 2ª Etapa- Formação da ação material ou materializada. (Compreende, e sabe fazer.). Operação de adição e subtração. As características dessa etapa: Pouco Detalhada e de forma pouco assimilado e pouco independente. O estudante deve resolver detalhadamente, com o auxílio dos exemplos anteriores, de colegas e/ou do professor, as ASPD.
	Subtração	Resolver e elaborar problemas de subtração.	
	Adição e Subtração	Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração. Bem como relatos das crianças do seu dia a dia (cotidiano), como contexto de problematização, sistematizando os	3ª Etapa-Formação da ação em verbal externa. Por meios da escrita, da fala, materiais manipuláveis, etc. (Sabe fazer e explicar). Avaliação e Retroalimentação do processo de ensino aprendizagem de Resolução de Problemas.

	conceitos de juntar, acrescentar, retirar, completar e comparar.	Realiza as tarefas com explanação detalhada, Semi-independente. Em seguida o estudante deve ser capaz de resolver e argumentar conscientemente sobre os procedimentos de resolução, escrever, falar, desenhar e utilizar os materiais manipuláveis com pouco apoio de exemplos anteriores, com ajuda de colegas e/ou do professor (no nível menor de solicitação de ajuda).
Tempo Estimado	32 horas/ aulas	

Fonte: Produção autoral (2019)

A intervenção da SD aconteceu conforme as seguintes Etapas. Apresenta-se a função de orientação, execução e controle. As orientações de novos conhecimentos implica, por parte do professor, selecionar, organizar, refletir, planejar, replanejar, mediar e intervir no sistema de tarefas das práticas e interações.

O que aconteceu durante a intervenção da professora pesquisadora? Como os estudantes se comportaram em relação aos avanços na aprendizagem? Quais as orientações da professora em relação a ASPD para que os estudantes compreendessem e/ou executassem e/ou explicassem todas as ações e operações da ASPD durante a resolução dos problemas? Como os alunos se comportaram em relação ao progresso da aprendizagem, em relação as ações da ASPD e as etapas mentais de Galperin?

A Atividade de Situações Problema Discente em Operações de Adição e Subtração com Números Naturais (N), propostas no ensino e aprendizagem deve permitir aos estudantes a descobrirem e percorrerem os caminhos para a solução das ASPD, pensando, raciocinando logicamente, como também ensiná-los a enfrentar situações conhecidas e desconhecidas.

4.3 ETAPA MOTIVACIONAL

Etapa Zero, nessa etapa foi proposta duas atividades com duração de duas horas. Com o objetivo de motivar (levar o estudante sentir a presença das operações no seu dia a dia, no sentido de motivá-la a querer conhecer, bem como, descobrir que mesmo não entendendo, não conhecendo, utilizam-se dessas operações em todos os momentos das suas vidas), pois, entende-se que, sem motivação torna-se difícil aprender, ou querer aprender, pois não faz sentido o aprender.

Essa etapa iniciou-se com a roda de conversa, cujo objetivo foi leva-los a relacionar quantidade e número (noção de número), utilizando-se do que os estudantes já sabiam, do que

já conheciam em atividades que aconteciam no seu dia a dia, para tanto utilizou-se de diferentes metodologias de ensino da matemática, a fim de melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos que embasam a construção do número.

Nesta etapa apresentou-se as primeiras tarefas operacionais aos estudantes, como motivacionais, iniciando com uma roda de conversa, jogos e brincadeiras utilizando-se da situação problema e, nas etapas seguintes as tarefas com situações problemas contextualizadas que envolviam a operação adição e posteriormente a de subtração.

Por meio de uma roda de conversa: Por acreditar que a criança constrói os conceitos por meio da experiência com objetos e da interação social. Foi solicitado para que os estudantes que faziam parte da pesquisa sentassem em círculo na sala de aula. Foi pedido que se apresentassem, falando seu nome, nomes dos pais, rua onde moravam, bairro, o número da casa e o número do telefone de seu responsável.

Nem todos os estudantes responderam imediatamente, precisou que algum estudante começasse a responder para começar o tumulto onde cada um queria ser o primeiro a falar. O estudante A16 foi o primeiro a responder e sabia o nome completo de seus pais e endereço completo, com nome de rua, do bairro, ponto de referência, número da casa, bem como o número de telefone de seu pai, da sua mãe e de sua irmã. Os estudantes (A01, A03, A12, A13, A14 e A15), também responderam, mas de forma incompleta, enquanto os outros estudantes só queriam falar, sem saber realmente o questionamento.

Entende-se que é por meio da abstração reflexiva, partindo da interação ativa do indivíduo com os meios físico e social no seu cotidiano, que se constrói o conhecimento matemático, e a interação social do estudante nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, contribui para sua formação cognitiva e social. Dessa forma, esses estudantes da turma pesquisada ainda estão na fase de construção do conhecimento matemático em formação.

Essa interação serviu para que pudéssemos tirar o receio, o medo e se conhecerem melhor. Diante de tal entendimento, deu-se continuidade a mais 4 perguntas (P1, P2, P3 e P4) para os estudantes, sendo: P1 Quem aqui sabe o que é um número (quantidades) e o que significa? P2 Tem alguém na sala que gostaria de falar uma história que relaciona quantidade, que envolvem “uma continha” de juntar ou retirar? P3 Alguém tem ideia o que é adicionar e/ou subtrair? P4 Vocês sabe o que é juntar, reunir, agrupar, comparar, separar e/ou retirar?

Para a P1, vários estudantes responderam, mas por serem muito parecidas ou com o mesmo significado, selecionamos apenas duas (entre as quais, uma expressa o sentido de

número enquanto a outra não expressa): O estudante A16 falou que era o quanto ele poderia ter de coisas, e para melhor entendimento perguntei para ele se ele poderia me explicar melhor e ele completou. Assim professora. Se eu tenho 7 anos o 7 significa quantos anos eu tenho ou se eu ganhei 9 bombons, 9 é quantidade de bombons que eu fiquei. Já o estudante A04 respondeu, professora número é aquilo que a gente aprendeu o ano passado cobrindo os pontinhos e formando os números, rsrsrsr.

Após ouvir as respostas e explicações dos alunos, procurei de forma mais simples possível conceituar “número”, dentro do entendimento e compreensão desses estudantes, recém chegados no 1º Anos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e a melhor maneira que encontrei como explicação foi dizer que número é a ideia que temos de valor, que representa a quantidade de coisas.

Quando foi feita a P2, muitos alunos quiseram falar, queriam contar sua história, e para evitar o tumulto falei que sortearia apenas 4 estudantes para relatarem acontecimentos que relacionado no questionamento e, dessas 4 descreve-se apenas 2, que segue: O estudante A01 contou que no seu último aniversário ganhou de presente 5 brinquedos e como já tinha 3 e ao juntar os brinquedos que ganhou com os que já tinha ficou com 8 brinquedos, o estudante A10 falou que ganhou uma caixa de chocolates, com 12 chocolates e retirou 4 para dar para sua irmã e ficou com 8.

Assim sendo, ao ouvir as explanações dos estudantes quis complementar e ao mesmo tempo enriquecer o questionamento, perguntei ao estudante A01, o que era para ele realmente juntar, então prontamente respondeu que era somar. Mas, quando perguntei ao estudante A10 o que era para ele retirar, ele respondeu dividir. No primeiro momento tomei um susto, pois embora ele tenha respondido corretamente ao responder o questionamento feito em sala de aula, ter diminuído e ter encontrado a solução correta, não estava falando em diminuir e sim dividi, então voltando para ele perguntei, como dividir se você diminuiu? Então ele respondeu: Claro que dividir professora, dividir os chocolate que ganhei com minha irmã, foi quando tive que começar também aprender que em certos momentos temos que nos policiar ao trabalhar com crianças com essas idades, para não os podarem do que já entendem.

O conhecimento do conteúdo a ser ensinado pelo professor não é suficiente, o conhecimento do conteúdo da disciplina é apenas uma condição básica para a docência nos diferentes níveis do ensino, a efetividade de sua ação pedagógica na aprendizagem, depende de várias variáveis (TARDIF, 2002).

Ao serem questionados pela P3 se tinha ideia do que seria adicionar e/ou subtrair nenhum aluno se prontificou a responder, mas ao questionar com a P4 se sabiam o que seria juntar, reunir, agrupar, comparar, separar e/ou retirar, ninguém responderam e não foram capazes de definir, de explicar. Explicou-se os estudantes neste questionamento que juntar, reunir e agrupar é somar. É formar um grupo maior de coisas. Comparar é verificar quem tem mais, quem é o maior ou quem é o menor, enquanto separar ou retirar é diminuir e/ou dividir.

Diante de tal situação, a professora colocou-se em uma aprendizagem dupla, onde compreendi que a criança quando chega na escola já sabe, contar, somar, diminuir, dividir e em certos momento até mesmo multiplicar, de sua maneira de entender, de compreender o cotidiano em que vivem, mas quando falamos em operações com sinônimos, ainda não conhecidos pelas crianças, essas crianças sentem-se perdida e passa a ver a disciplina Matemática como uma coisa complexa, difícil.

Para ocorrer aprendizagem é necessário um envolvimento duplo, daquele que possui o conhecimento e ensina e daquele que aprende (PAIN, 1992).

Após obter resposta e explicações de tais questionamento, foi falado aos estudantes sobre a noção do que seria tratado em sala de aulas durante as aula de matemática (adição e subtração). Durante essa conversa foi falado que iria trabalhar com a turma, as operações de adição e subtração com Números Naturais na resolução de problemas de Matemática, e perguntou-se já tinha ouvido falar em problemas matemáticos, e notou-se que existiam estudantes que pouco falavam, outros que nada falavam e outros que falavam constantemente sem ao menos terem lhes dirigido a pergunta, mas queriam demonstrar que conheciam do assunto conversado.

Foi disponibilizado aos estudantes caixas com lápis de cor, tampinhas de garrafa, palitos de picolé, palitos de churrasco, dados enumerados, etc. com a intenção de aproveitar seus conhecimentos prévios, na utilização desse material concreto disponível, de modo a favorecer o pensamento intuitivo.

Acredita-se na importância da manipulação de materiais de contagem e do cotidiano, e discussões que antecedam a realização de atividades propriamente matemáticas, e por entender que, cabe ao professor criar situações que possibilite ao estudante a agir na construção do seu conhecimento.

Aleatoriamente escolhi um entre todos e perguntei se ele sabia sua idade, ele respondeu prontamente e solicitei que utilizando tampinhas de garrafas representasse sua idade.

Posteriormente escolhi mais três e fiz a mesma pergunta e pedido, mas que fossem utilizados objetos diferentes por cada um, sendo: lápis de cor, palito de picolé e palito de churrasco no lugar das tampinhas de garrafa, diante das resposta dos estudantes foi possível observar que os estudantes questionados tinha o entendimento conceitual de números, de valor numérico, de comparação da quantidade com diferentes objetos.

Logo depois, escolhi mais uma vez aleatoriamente outro estudante entre os que ainda não tinha participado e colocassem em ordem crescente o conjunto de objetos que representavam as idades de seus colegas anteriormente representado e verificou-se que mais uma vez os estudantes são conhecedores de valor numérico e de quantidade quando chegam na escola, mas que muitas vezes por não se levar em conta desse conhecimento de seu cotidiano são impedidos e podados, e os levando a desconstrução de conhecimentos anteriormente adquiridos, pois grande parte de professores procuram mecanizar ou seguir regras na aprendizagem da Matemática. (Nessa atividade procurei demonstrar que seriação é ordenar uma sequência segundo um critério (do maior para o menor, e/ou do menor para o maior)).

Na sequência a turma foi convidada a participar da segunda tarefa – T2-Brincando com dado, um jogo com dado que denominamos “Bozó da Garotada”. Objetivou-se levar o estudante a relacionar os conhecimentos que já possuem a respeito de comparação de quantidade, leitura de números e noção de par e contagem numa situação problema com Números Naturais.

Orientações e Contextualização da T2: Formaram-se duplas, inicialmente sem interferência da professora, que deu liberdade para livre escolha do parceiro da dupla. Havendo dificuldade na livre formação da dupla, a professora poderá interferir e formar as duplas.

Foi proposto que os alunos sentassem um ao lado do outro (colega de dupla juntos), formando um grande grupo de forma circular e, sorteou a primeira dupla para começar com a brincadeira (jogo), que ficou dentro do círculo.

Após a formação das duplas, foi necessário um dado confeccionado de caixa de papelão grande, cada aluno da dupla jogou o dado e falou para o outro o número da face para cima em que o dado parou, e o outro anotou na planilha de anotações, após cada jogada. (A dupla anota-se no quadro a sua jogada para que o restante da turma visualize). Cada aluno da dupla, tem a oportunidade de uma jogada e dar o resultado final e posteriormente adicionar o número de pontos por jogada. Cada dupla mostra seu registro da planilha de anotações ao grande grupo.

A professora se encarrega de fazer um levantamento de duplas que fizeram a mesma quantidade de pontos, sendo: na primeira jogada e na segunda jogada de cada dupla e quais dupla fizeram a maior quantidade de pontos, bem como, o aluno que ganhou (jogador) em cada dupla. A professora apresentou a atividade aos alunos e explicou as estratégias da atividade, tirando todas as dúvidas, antes do início das atividades.

Regras para o jogo:

Jogue o dado e fale para seu colega o número que o dado parou, para ser anotado na planilha de anotações, após cada jogada. (a dupla anotarà no quadro a sua jogada para que o restante da turma visualize). Junte o número das duas jogadas e posteriormente reúna o número de pontos por jogada. Mostrar o registro da planilha de anotações da dupla ao grande grupo. (Socializar os conhecimentos que já possuem a respeito de quantidade e noção de números).

Contextualização do jogo (jogadas envolvendo Números Naturais):

Em duplas, cada aluno de cada dupla jogou o dado e falou o número em que o dado parou, anota-se esse número no quadro/e ou no caderno. Os demais alunos vão acompanhar visualizando no quadro o número de cada jogada. Após a jogada de cada aluno, a dupla teve que adicionar às duas jogadas e dar o resultado final. Como no modelo abaixo. Cada dupla teve que fazer o seu registro no caderno para mostrar para o grupo e a professora e comparar que fez mais e quem fez menos pontos.

Assim, com essas primeiras tarefas foi possível motivá-los a quererem aprender, bem como foi possível levá-los a relacionar quantidade e números (noção de números), assim como, demonstrar aos estudantes que o problema de Matemática está presente no seu dia a dia e que as utiliza em todos os instantes da vida. Segue com a motivação durante todo o processo de ensino e aprendizagem, com as Atividades de Situações Problema Docentes.

4.4 ETAPA FORMAÇÃO DA BOA

Nesta Etapa a Formação da BOA do tipo III planejada, completa e independente da EBOCA, se levou em consideração as ações da ASPD em Adição, pois esse é o momento de orientações pela a pesquisadora com o objeto de conhecimento, com modelos detalhados, vale ressaltar que as participações dos estudantes nesta primeira etapa foram na sua maioria como “ouvinte”. Tempo estimado de duas horas.

Pretende-se levar os estudantes a entenderem a operação da adição com Números Naturais a partir de situações do seu dia a dia (cotidiano), de forma não generalizada, com

caráter de independência detalhada e com pouco grau de consciência de assimilação das propriedades essenciais e não essenciais da Atividade de Estudo.

Nessa etapa de formação, o participante e o objeto da ação, tendo como principal função fazer a mediação entre a ação e a solução da situação-problema (contexto de ocorrência da ação), fornecendo-lhe uma orientação acerca dos meios necessários para obter o êxito da ação, pois é nessa etapa que o professor orienta de forma ativa e o estudante entenda o objeto de conhecimento.

Tendo como base os conhecimentos prévios dos estudantes adquiridos no seu cotidiano sobre contagem. Por entender que quando o estudante chega à escola já traz consigo conhecimentos matemáticos que lhe capacita a resolver problemas que envolvem situações aditivas simples utilizadas em seu cotidiano. Entretanto, por entender também que, problemas normalmente utilizados nas escolas não possibilitam aos estudantes estabelecerem estratégias, métodos e lógicas próprias para consolidar esses conceitos matemáticos.

Dessa forma, procurou-se, não aplicar somente um processo operatório de forma mecânica e sim levá-los a pensar matematicamente e desenvolver estratégias de resolução na busca da solução buscada, pois construir a solução é de importância fundamental para se dar, sentido aos cálculos e operações que o estudante precisa realizar.

4.4.1 Orientação EBOCA 1 (Adição)

Este é um momento fundamental e necessário, a professora orienta e espera que os estudantes compreendam. Com duração de duas horas, iniciou-se com uma situação problema com o apoio das tecnologias disponível e por meios de diálogo com a turma, se construíram junto com os estudantes as primeiras orientações, explicações e resolução envolvendo o objeto de conhecimento adição.

Foi feita a leitura pela a professora, as explicações de cada questão de forma que os estudantes possa receber, assimilar de forma ativa e consigam desenvolver nas próximas etapas, a partir das orientações seguindo as ações da ASPD, após as orientações foi pedido para que cada um, individualmente transcrevesse para a folha impressa as respostas desse modelo detalhado, desenhando, pintando a situação problema e fazendo uso dos materiais disponíveis. Foi orientada detalhadamente como exemplo a resolução de uma tarefa conforme as ações e orientações da ASPD.

Tarefa T1 – Nessa tarefa apresenta aos estudantes uma situação problema. Orientou e explicou-se com referência as operações de adição conforme as categorias e subcategorias da ASPD. Contou com o apoio da lousa digital interativa as situações problemas, oferecendo aos estudantes oportunidade de demonstrarem a compreensão e aprendizagem da operação de adição, utilizando-se de métodos ou estratégias próprias na busca da solução objetivada. Sendo assim, o estudante relaciona quantidade à noção de números, desenhado, pintando, relacionado, representando, apresentando o sinal que representa a operação de adição, bem como, a utilização de alguns verbos do seu cotidiano que representa a operação aditiva (somar).

Contextualização da T1: A professora fez a leitura da questão. “Sol tem 8 pulseiras e Yasmim tem 10 pulseiras.

Para realização e compreensão desse modelo, a professora após orientar, solicitou-se inicialmente que os estudantes individualmente, representassem por meio de desenhos, colagem ou materiais manipuláveis (poderiam pintar, cor livre) a quantidade de pulseiras que cada uma das meninas possuíam seguindo a contextualização apresentada. Na medida que a professora pesquisadora orientava, os estudantes transcreviam as respostas com as devidas orientações para a folha impressa.

Professora: Vamos lá desenhar a quantidade de pulseiras que Sol tem...

Agora a quantidade de pulseira que Yasmim tem. Capricha desenha e pinta bem bonito, rrsrs.

Professora: Pintar as quantidades representadas com cores diferentes. Podem ficar à vontade para usar os materiais manipuláveis.

Professora: Agora vamos contar quantas pulseiras cada uma tem.

Os alunos contam e falam para a professora a quantidade exata que cada uma tem. Sol tem 8 pulseiras e Yasmim tem 10 pulseiras.

(Com essas orientações a professora motiva e ajuda os estudantes a reconhecer o(s) objetivo(s) do problema somar, bem como encontrar nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido.

Logo após a representação das quantidades (dados da situação problema), a professora convidou que individualmente os estudantes contassem, e que cada estudante ao contar falasse para a professora a quantidade representada e todos conseguiram representar e contar a

quantidade corretamente, embora uns usando de desenhos outros com materiais manipuláveis diversos.

Diante do contexto, constata-se que os estudantes tinha ideia de número, de valor quantitativo e eram capazes de realizar relação entre número, quantidade e objetos ou em desenho ou em materiais manipuláveis.

Após essa constatação a professora resolveu reforçar, isto é, dificultar a situação problema trabalhada, acrescentou um novo questionamento a questão por meio de uma condicional.

Professora: Vamos continuar a situação problema.

A professora pediu que todos os estudantes prestassem bastante atenção e chamou a atenção dos mesmos para o quadro, leu, orientando-os para uma nova descoberta.

Letra b) da tarefa *“Se juntarmos as pulseiras das duas, isto é, as pulseiras de Sol com as pulseiras de Yasmim, então as duas ficarão com quantas pulseiras ao todo juntas?”*

Para a realização desse complemento (condicional) da situação problema, solicitou-se, mais uma vez que cada estudante individualmente e com as orientações da professora realizasse a operação que os levassem a solução buscada, representando o símbolo que representava cada quantidade (número), o sinal da operação utilizada na busca da solução, bem como o resultado (total), e que poderiam utilizar-se de estratégias próprias como agente facilitador como método de solução que fosse capaz de relacionar os elementos conhecidos aos elementos desconhecidos na busca do esperado (solicitado).

Com essa orientações espera-se que os estudantes (Realizem a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?)

A maioria dos estudantes responderam, mas foram descritas apenas três resposta, sendo as duas primeiras respondidas e uma que achou-se importante apresentar pela confusão operatória realizada. Dois estudantes A11 e A09 foram os dois primeiros estudantes que apresentaram a resposta correta e o estudante A08 confundiu o ato operatório, sendo suas respostas:

O estudante A11 respondeu que era 18 pulseiras, pois ele quando estava desenhando os dados do problema já tinha contado e tinha encontrado 18. E o estudante A09 confirmou que eram 18, pois tinha sido a quantidade que também tinha encontrado. Já o estudante A08 afirmou

que não sabia como os colegas dele tinham encontrado esta quantidade, pois tinha encontrado somente 2 pulseiras.

Para tirar dúvidas encontradas por alguns estudantes, a professora os convidou que sentassem em círculo na sala de aula e dirigindo ao grupo perguntou quem tem mais pulseiras? Todos responderam que era Yasmim. Então novamente a professora dirigiu-se ao grupo e perguntou, quantas pulseiras Sol tem a menos que Yasmim? Todos responderam 2 pulseiras, e mais uma vez fez um nova pergunta. Quantas pulseiras Yasmim tem a mais que Sol? Todos responderam que era 2 pulseiras. A professora, então explicou para todos os estudantes, sem se dirigir a nenhum em particular falou.

Olha, vocês devem ter observado que a quantidade que Sol tem a menos que Yasmim é a mesma quantidade que Yasmim tem a mais que Sol, portanto quando comparamos quantidades descobrimos que é maior (tem mais) e quem é o menor (tem menos), isto é, não estamos juntando e sim comparando. Mas quando observamos juntos certa quantidade, estamos vendo o todo, estamos contando o todo, portanto estamos somando.

Imediatamente o estudante A08 falou. *Agora sim professora entendi, pode passar outro problema que não erro mais, rrsrrs.*

Percebendo a descoberta dos estudantes a professora acrescentou a próxima condicional para fechar (concluir) a T1, na qual dava aos estudantes a compreensão de uma nova situação.

Letra c) da tarefa modelo: *Se Yasmim tivesse 09 pulseiras e Sol também tivesse 9 pulseiras, com quantas pulseiras ficariam as duas juntas (total)?* Observa-se que nesta nova condicional complementar se criou uma nova condição, cujo objetivo dessa nova condição era oferecer ao estudante uma nova maneira de compreender uma outra situação. Para resolver esse nova situação problema, solicitou-se que fosse representado a quantidade de pulseiras nesse novo momento e determinasse a quantidade possível.

Espera-se que os estudantes (*Deem explicação da solução do problema discente, fazendo uso de materiais manipuláveis*).

O estudante A02 e A06 falaram: professora deu o mesmo valor, também encontramos 18, o mesmo valor que encontramos na letra “A”, logo no início. Neste momento a professora mostrou para os estudantes que se juntarmos 8 com 10 é a mesma coisa que juntarmos 9 com 9, isto é, $8 + 10 = 9 + 9$. *Nossa!* falaram os estudantes.

Estes complementos, em forma de condicional a situação problema forma importantes, pois evidenciou que os alunos, apesar de uma minoria já terem noção de somar, não tinham a compreensão da relação desse processo de operações concretas para o processo de abstração. Ou seja, quando solicitado para que os estudantes representassem a quantidade de pulseiras de Yasmim fazendo uso de desenhos ou do material manipulável o número 9, alguns mostraram insegurança em realizar tal tarefa, evidenciando total dependência para finalizar a tarefa.

Modelo da tarefa orientada detalhadamente pela professora com o uso da Lousa Digital interativa, os alunos foram observando primeiramente a maneira como foi sendo resolvido o problema com o uso das ações da ASPD, em seguida esse modelo à professora disponibilizou em uma folha impressa para os estudantes individualmente, conforme as orientações e entendimento dos estudantes foi transcrevendo do quadro as resposta (Ver Figura 4)

Já existindo uma familiaridade com esse modelo de tarefa a pesquisadora, solicitou que a resposta detalhada fosse transcrita do quadro para a folha impressa que a professora disponibilizou para os estudantes da turma, para futuras orientações.

FIGURA 4: Exemplo de slides apresentado e orientado durante as aulas

Sol tem 8 pulseiras e Yasmim tem 10 pulseiras.

a) Desenhe a situação

Pulseira de Sol		Pulseira de Yasmim	
			

b) Se juntarmos as pulseiras das duas, quantas ficarão ao todo? Realize essa operação.

Quantidade de Pulseiras de Sol	Sinal de Operação	Quantidade de Pulseiras de Yasmim	
8	+	10	

c) Se Yasmim tivesse 9 pulseiras e Sol também tivesse 9 pulseira. com quantas pulseira as duas ficariam juntas?

Pulseira de Sol		Pulseira de Yasmim	
			

Operação		
Quantidade de Sol	Quantidade de Yasmim	Juntas
9	9	18

Fonte: Produção autoral (2019)

4.4.2 Observação

Durante a formação da BOA, foi confirmado o resultado do diagnóstico inicial, de que realmente os alunos se encontravam no nível não generalizado, com relação as características primárias das ações e operações da ASPD, ou seja, os estudantes não conseguiam identificar com clareza as ações e operações do EBOCA da ASPD nas resoluções dos problemas de adição orientada na BOA pela professora conforme o modelo apresentado.

Entende-se que toda pesquisa busca compreender o estudo em observação, segue à qualificação teórica do contexto que se pretender interpretar, visando melhorar as reflexões presentes na abordagem:

Sabe-se que a observação pode ser considerada como uma parte essencial do trabalho de campo na pesquisa qualitativa, pois: “Sua importância é de tal ordem que alguns estudiosos a consideram não apenas uma estratégia no conjunto da investigação das técnicas de pesquisa, mas como um método que, em si mesmo, permite a compreensão da realidade” (DESLANDES, 2007, p. 70).

Ficou evidente nas observações diárias que alguns alunos não sabiam ler e nem contar, ainda tinham dificuldades em reconhecer os numerais, havendo a necessidade da leitura e explicação dos objetos de conhecimentos e das tarefas propostas. Neste momento quando os alunos eram questionados eles falavam em voz alta e todos ao mesmo tempo, o que é normal nesta etapa de alfabetização. Precisei fazer alguns combinados como: quando a professora ler as perguntas o aluno levantar a mão, um de cada vez para ter a oportunidade para responder e o colega poder ouvir. Aproveitei para esclarecer que neste momento eles poderiam falar, desde que esperassem a sua vez e respeitando a vez do colega, mas que no momento das avaliações, quando a professora estivesse lendo as tarefas era para eles não responderem em voz alta, pois se respondessem em voz alta os colegas que não sabiam a determinada questão iam ouvir e responder a sua questão, dando assim um resultado falso para a professora no momento das análises. O importante dessas orientações bem detalhada de atividade, foi observar que alguns alunos perceberam a importância de seguir o passo a passo das ações da ASPD, para conseguirem responder, após as orientações da professora, foi solicitado que eles transcrevessem com riqueza detalhes as orientações do modelo da BOA para a folha impressa.

Observou-se que os estudantes prestaram atenção nas orientações e execução das operações da ASPD, de forma não generalizada, eles não conseguiam identificar com clareza as ações e operações do EBOCA da ASPD nas resoluções dos problemas de adição, orientada

na BOA pela professora conforme o modelo apresentado. Ficou evidente as dificuldades em compreender. Foi preciso explicar mais de uma vez, até a professora perceber que os estudantes compreenderam. Seguindo os passo a passos das ações da ASPD com detalhes para que os estudantes compreendessem e/ou executam e pudessem avançar em todas as ações e operações da ASPD durante a resolução dos problemas de adição.

Quanto ao caráter de independência aconteceu de forma compartilhada, sendo orientada de forma coletiva e para os que a professora percebia que não estavam compreendendo, refazia as explicações, para poder seguir avançando, pois, os estudantes necessitam com frequência da ajuda da professora para compreenderem e /ou executarem as operações do EBOCA da ASPD na resolução dos problemas.

Percebeu que o grau de assimilação dos estudantes, ainda era pouco consciente, neste momento de orientações, os estudantes ainda não conseguiam explicar/argumentar com clareza a execução das operações da ASPD, nem tiveram ainda autonomia para corrigir seus erros, necessitando de intervenção constante da professora. Neste momento as orientações e reorientações foram constantes, para esclarecer as possíveis dúvidas dos estudantes em relação as ações da ASPD com o objeto de conhecimento de adição.

4.5 ETAPA FORMAÇÃO DAS AÇÕES MATERIALIZADA

Conforme a orientação da etapa anterior da formação da BOA, os estudantes começaram a realizar as ações pretendidas nesta etapa, espera-se que os estudantes compreendam e saibam fazer as operações fazendo uso das ações da ASPD para a resolução de problemas. Foram propostas uma sequência de três tarefas, com o objeto de conhecimento em operação de adição com Números Naturais. Aulas com duração de duas horas.

Com o objetivo de materializar a aprendizagem, ou seja, a Forma da Ação, que consiste no plano (material ou materializado, linguagem externa, mental), em que a ação está sendo desenvolvida, tal ação orientada pela professora pesquisadora. Com objetos, ação prática, os estudantes desenvolvem a partir das orientações recebidas de forma ativa. Esta etapa é marcada por atividades que são realizadas por meio de materiais (objetos concretos do cotidiano) ou materializada (desenhos, fotografias, materiais manipuláveis, etc.) permitindo, assim, que o aluno assimile o conteúdo da tarefa de forma prática.

Para realização das tarefas, foram disponibilizados e distribuídos entre os estudantes os materiais necessários: lápis, papel e lápis de cor, lousa digital para apoiar, representando ou escrevendo e apresentando no papel ou em slides as situações problemas.

A professora apresentou as tarefas com problemas e questões contextualizadas. Em seguida entregou as tarefas impressas, fez a leitura e as orientações de cada tarefa, com o apoio da lousa digital interativa. Os estudantes foram orientados a registrarem detalhadamente suas repostas e resoluções, pedindo para que cada um, individualmente resolvessem conforme as ações da ASPD, com consulta as operações da situação problema, desenhando, pintando e usando os materiais disponíveis.

A partir da etapa anterior de formação da BOA, os estudantes começaram a realizar as ações pretendidas das seguintes tarefas dessas etapas seguindo o modelo da BOA, sendo:

Tarefa – T1 – Nessa tarefa buscou-se levar o estudante a relacionar quantidade e noção de números sequenciais numa situação problema com Números Naturais.

Contextualização da T1: *No sitio da vovó Maria têm 3 patos e 5 galinhas.* Nessa tarefa (T1) foi solicitado que os estudantes desenhassem individualmente ou representasse com materiais manipuláveis (livre escolha) a situação problema, pintando de azul os patos e de verde as galinhas da vovó Maria.

Como os estudantes na etapa anterior compreenderam tais situações durante a orientação da professora, isto é, com situação problema semelhantes, dessa forma somente os estudantes A3 e A8 apresentaram dificuldades em relacionar número e quantidade, apesar de ter conseguido desenhar e representar com uso de materiais manipuláveis.

Tarefa T2 – Essa tarefa surgiu com o objetivo de reforçar e verificar a aprendizagem da adição, tendo como base a tarefa T1.

Contextualização da T2: *Maria tem 3 bananas e João tem 6 laranjas.* Represente a situação, organizando e demonstrando a quantidade de frutas de Maria, quantidade de frutas de João e a quantidade de frutas de Maria e de João juntas. Nesta tarefa os estudante tiveram a liberdade de representarem a quantidade de frutas por meio de desenhos ou com o símbolo de cada número que representa as frutas, separadamente e juntas.

Tarefa T3 – Essa tarefa objetivou confirmar se realmente a aprendizagem da adição no sentido de juntar, agrupar, reunir e do todo como atos aditivos, bem como, a capacidade de aprendizagem se tendo como base a representação com utilização de materiais manipuláveis e com estratégias próprias como modelo didático.

Contextualização da T3: João tinha 13 bolas. Ganhou do seu pai mais 2 bolas. a) Quantas bolas João têm agora? (Essa tarefa é composta por dois item, a e b). Faça Desenhos para descobrir o resultado da situação.

Observa-se que o estudante A12, utilizou-se da representação da situação problema fazendo desenhos que representavam as quantidades, isto nos leva, a identificar a materialização da aprendizagem pelo estudante durante a representação correta do modelo apresentado quanto a conceituação de quantidade relacionada os número. Neste item, da tarefa 3, é possível observar que, o que se objetiva é apenas desenhar para se apresentar os dados, verificando se realmente os estudantes foram capazes de relacionar os elementos conhecidos na busca dos elementos desconhecidos na materialização do conhecimento conceitual do número como quantidade. Ver Figura 5 modelo de tarefa realizado pelo o aluno.

FIGURA 5: Modelo item “a” da tarefa 3, realizada pelo o aluno A12



Fonte: Produção autoral (2019)

b) Se juntarmos todas as bolas que João ganhou, com quantas ficarão ao todo? Segue Figura 6 com um modelo da tarefa realiza pelo o aluno.

FIGURA 6: Modelo item “b” da tarefa 3, realizada pelo o aluno A11

B) SE JUNTARMOS TODAS AS BOLAS, QUANTAS FICARÃO AO TODO? REALIZE A OPERAÇÃO.

QUANTIDADE DE BOLAS QUE JOÃO TINHA	SINAL OPERAÇÃO	QUANTIDADE DE BOLAS QUE JOÃO GANHOU DO PAI	TOTAL
13	+	2	15

Fonte: Produção autoral (2019)

O modelo acima apresentado descreve o desenvolvimento do item “b” da tarefa 3, na qual o estudante A11 utilizou-se dos símbolos numéricos para representar a quantidade

(conceito numérico), bem como, através do relacionamento dos dados apresentado como elementos conhecidos foi capaz de relacionar o símbolo operatório necessário a descoberta da solução buscada. Vislumbra-se no resultado apresentado pelo estudante A11 que, as aulas formativas são fundamentais ao desenvolvimento da aprendizagem, principalmente quando se tem planejado uma sequência didática dentro daquilo que foi verificado como ausência de bases ao desenvolvimento de certos objetos de conhecimentos, principalmente da disciplina Matemática.

4.5.1 Observação

A Atividade de Situações Problema Discente proposta, foram orientadas com o objetivo de resolver problemas discentes, na zona de desenvolvimento proximal, num contexto de ensino aprendizagem, no qual exista uma interação entre a professora, o estudante e a tarefa com caráter problematizador; com o uso da tecnologia disponível e de outros recursos didáticos para transitar pelos diferentes estados do processo de assimilação.

O processo de avaliação do ensino e aprendizagem de estudantes do 1º Ano do Ensino Fundamental Anos iniciais em sala de aula deve ser analisado e observado de forma criteriosa e diariamente, principalmente porque a maioria dos estudantes ainda não sabem ler nem escrever, estão na fase da alfabetização e para tanto se necessita que a professora leia e explique de forma detalhada e individualmente cada situação problema. Dessa forma nessa proposta metodológica do plano de ensino trabalha-se com a individualidade de cada um dos estudantes, onde cada qual apresenta um diferencial no aprender. Assim, faz-se necessário considerar desde o desenvolvimento das capacidades individuais de cada aluno com relação à absorção de conceitos, procedimentos e atitudes.

Nessa etapa a proposta de atividades, os alunos de forma geral, que apenas tinham a preocupação de resolver as atividades para chegar na resposta, alguns alunos não se preocupavam com as resposta, se estavam certas ou erradas.

Os estudantes A3 e A8 que apresentaram dificuldades em executar alguma ação da ASPD, apresentando dificuldades em assimilar foram necessários propor e trabalhar com tarefas de reforço com esses alunos. Como a turma era da professora pesquisadora que tinha “autonomia” para tirar alguns minutos para trabalhar reforço com esses alunos. Na aula dos outros componentes curriculares de Ciências, História e geografia o aluno terminava mais cedo as tarefas, aproveitava-se e fazia reforço com esses alunos. Aqui se usou um número maior de tarefas como motivação em benefício da aprendizagem. Essa frequência de tarefas de reforços

todos os dias que variava de 10 a 15 minutos todos os dias fez a diferença para esses estudantes que apresentaram maiores dificuldades de assimilação neste período. Entende-se que esses redirecionamentos com a quantidade maior de tarefas é algo valioso e importante para o estudante e que por isso as tarefas precisam ser explanadas pela a professora e que o aluno assimile de forma totalmente generalizada.

Foi possível também observar nos estudantes a motivação, pelo envolvimento nas atividades, a compreensão e melhoria nas habilidades operatórias que precisavam ser estimuladas.

Bem como na forma de generalização, sendo que ficou evidente que os estudantes pouco generalizaram, ou seja, estavam começando a identificar as ações e operações invariantes do EBOCA da ASPD nas resoluções dos problemas propostos.

Foi observado na forma detalhada, que os estudantes compreenderam e/ou executaram todas as ações e operações da ASPD durante a resolução dos problemas de adição, fazendo uso dos materiais disponibilizado.

A compartilhada com detalhamento das soluções observadas, os estudantes necessitaram com frequência da ajuda da professora para compreenderem e/ ou executarem as operações do EBOCA da ASPD na resolução dos problemas. Ainda demonstraram dependência para alcançar êxito nas tarefas, precisando das orientações da professora e dos colegas.

Na forma pouco consciente observou-se que os estudantes não conseguiram explicar/ argumentar com clareza a execução das operações da ASPD, nem tinham autonomia para corrigir seus erros, necessitando de intervenção da professora nas resoluções dos problemas.

Neste momento as orientações e reorientações, bem com as execuções das tarefas propostas, foram constantes, para esclarecer as dúvidas dos estudantes que surgiam em relação as ações da ASPD com o objeto de conhecimento de adição.

Após a execução da Etapa da Formação da BOA e da etapa da Formação das Ações materializada, proposta por três tarefas em sala de aula os alunos foram capazes de relacionar o conceito numérico (quantidade) dos elementos conhecidos ao termos dos elementos desconhecidos (juntar, reunir, todos, agrupar) adição (somar), aplicou-se a Avaliação Formativa 1, contendo duas tarefas, para evidenciar a aprendizagem dos estudantes quanto ao objeto de conhecimento de adição com Números Naturais.

4.5.3 Resultado da Avaliação Formativa nº1

Quando se fala de avaliação formativa, evidencia que a intervenção planejada dos professores podem criar um ambiente de aprendizagem que possibilita o engajamento do aluno, necessário a uma real aprendizagem. É colocá-la a serviço da aprendizagem dos estudantes, que após análise dos resultados seja registrado o aproveitamento dos estudantes para que essa avaliação seja efetivamente formativa.

Por entender que analisar ou estudar uma avaliação é refletir sobre um situação que envolve inúmeras discussões, na busca da compreensão da aprendizagem que permitiu o estudante na evolução e na construção de conhecimento, procuramos por meio da análise da avaliação formativa 1, estar a serviço da aprendizagem do estudante que participou do estudo, da formação, da promoção da cidadania.

Partindo da análise da situação problema e do desenvolvimento das tarefas pelos estudantes, foi possível detectar por meios de valores qualitativos e quantitativos vinculadas as quatro ações da ASPD da prova formativa 1, apresentadas detalhadamente cada tarefa por dados estatísticos em (apêndice B- quadros, tabelas e gráficos).

A finalidade de analisar o resultado da avaliação formativa 1, é verificar e evidenciar sua relevância na regularização das dificuldades e/ou não compreensão de conhecimentos de noção de quantidade e na operação de adição na disciplina Matemática, com estudantes que fazem parte desta pesquisa, observada na aplicação do diagnóstico inicial, após reavaliar e tentar aperfeiçoar a prática com objetivo de alcançar as expectativas dos resultados almejados.

A avaliação formativa 1 foi composta duas tarefas T1 e T2, que envolveram as quatro ações de solucionar o problema de operação de adição com Números Naturais para análise. As tarefas foram sequenciadas e elaboradas seguindo métodos baseados na BOA, com tarefas mediadas, com pouca mediação e sem mediação, seguindo preceitos estabelecidos para execução no planejamento. Os estudantes foram orientados individualmente, pois a maioria não sabiam ler, portanto, precisavam de explicações mais detalhadas, sem que estas explicações fossem para direcionar a solução, apresentando-se passo a passo cada tarefa em suas sequências de ações na buscar da compreensão e da solução.

É possível detalhar com precisão o quanto o resultado foi positivo, pois 12 estudantes nesta tarefa obtiveram soma das notas das ações máximas, isto é, nota 20, alcançando os 100%. Dois (2) com nota soma 19 (95%) e dois (2) com nota 17 (85%). As Ações 1ª e 2ª alcançaram Média cinco (5) máxima possível, a terceira Ação Média 4,9 e a quarta Média 4,6. Dessa forma,

a soma Média geral das quatro Ações da ASPD na Tarefa 1, foi de 19,5; soma Moda 20 e soma Mediana 20. Vale destacar que, na 1ª e 2ª Ação não houve Desvio Padrão, a terceira 0,33 e a quarta 0,99 como soma das quatro Ações em apenas 1, o que nos leva afirmar que na Tarefa 1 os estudantes demonstraram homogeneidade em suas ações.

Nesse contexto ver Tabela 2, Soma Medidas das Ações da ASPD da Tarefa 2 da prova formativa 1 abaixo, que onze (11) estudantes conseguiram soma das ações 20 o máximo possível, 3 (três) soma 19, 1 (um) soma 17 e apenas 1 (um) soma 9 que corresponde apenas a 45% do máximo possível, sendo assim é possível que o estudante A08, que conseguiu essa nota não compreendeu a complexidade dessa tarefa, mas que é compreensível, pois, trata-se de estudantes que ainda não sabem ler e precisava compreender o problema e seus passos para solução, durante a explicação individualizada que a pesquisadora realizou.

TABELA 2: Soma Medidas das Ações.

A	1 A	2 A	3 A	4A	Σ
A02	5	5	5	5	20
A03	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	5	20
A06	5	5	5	5	20
A07	5	5	5	5	20
A09	5	5	5	5	20
A10	5	5	5	5	20
A11	5	5	5	5	20
A12	5	5	5	5	20
A14	5	5	5	5	20
A16	5	5	5	5	20
A01	5	5	4	5	19
A13	5	5	4	5	19
A15	5	5	4	5	19
A05	5	5	5	2	17
A08	5	1	2	1	9
Media	5,0	4,8	4,6	4,6	18,9
Mediana	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
DP	0,00	0,97	0,78	1,17	2,68

Fonte: Produção autoral (2019)

Observa-se que os estudantes obtiveram na T2, média 5 na 1ª Ação, 4,8 na 2ª Ação e 4,6 na 3ª e 4ª Ação. Nessa análise foi observado também que o desvio padrão da 1ª Ação foi zero, da 2ª Ação 0,97, da 3ª Ação 0,78 e da 4ª Ação 1,17 com soma do desvio padrão de 2,68, que com esses dados podemos salientar que embora o desvio padrão não tenha sido tão alto, os estudantes na 2ª e 4ª Ação não foram tão homogêneos o que ocasionou uma soma alta, mas que

se pode garantir é que o A08 nesta tarefa ficou evidente que não conseguiu sequenciar o aprendizado. A frequência do intervalo de pontuação ver Tabela 3, frequência de intervalo T2 da prova formativa.

TABELA 3: Frequência do intervalo T2

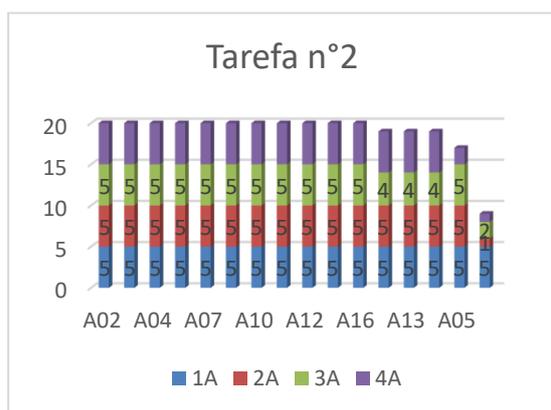
Intervalo	Frequência
[4-8[	0
[8-12[	1
[12-16[	0
[16-20]	15
Total	16

Fonte: Produção autoral (2019)

Os dados descritos e analisados das Ações ASPD desenvolvidas pelos estudantes na T2 da prova formativa 1, podem ser também observados no Gráfico 2, a frequência da soma nota das ações e no Gráfico 3, a representação em ordem da soma em ordem quantitativa.

Após analisar e discutir as tarefas T1 e T2, percebeu-se que, embora houvesse diferença entre os resultados das duas tarefas pela turma, ou até mesmo, pelo mesmo estudante, se vê que, na Tabela 8, (ver apêndice B), a soma Medidas das Ações da ASPD nas Tarefas T1 e T2 da prova formativa 1, a soma das médias das quatro ações dos estudantes nas duas tarefas foram, estudantes A03, A04, A06, A09, A10, A12, A14 e A16 soma 20 (100%), A01, A07, e A15 soma 19,5 (97,5%), A07 soma 19 (95%), A13 soma 18,5 (92,5%), A02, A05 e A11, e A08 soma 14,5 (72,5%).

GRÁFICO 2: Frequência da soma do intervalo



Fonte: Produção autoral (2019)

GRÁFICO 3: Representação da soma das ações



Fonte: Produção autoral (2019)

Os dados, apresentados e descritos acima, pode ser confirmado na Tabela 4 Frequência de intervalo T1 e da T2 da prova formativa 1, nas médias da frequência do intervalo em que apenas o estudante A08 ficou no intervalo [12 – 16[, assim nesta formativa analisada obteve-se índice de 94% o ultimo intervalo.

TABELA 4: Frequência de intervalo

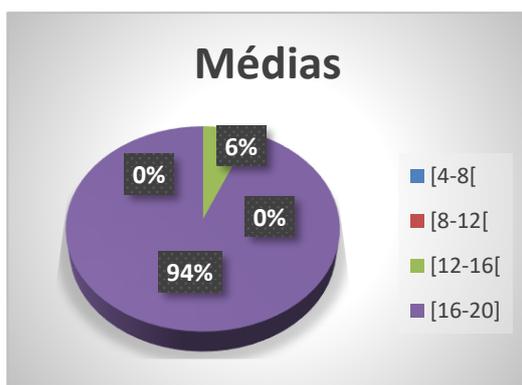
Intervalo	Frequência
[4-8[	0
[8-12[	0
[12-16[	1
[16-20]	15
Total	16

Fonte: Produção autoral (2019)

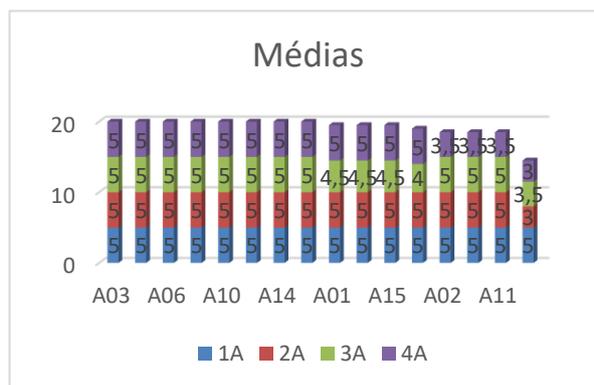
Entretanto, não significa que o único estudante que não conseguiu nota na soma das médias neste intervalo, não consiga desenvolver a sequência operatória das Ações da ASPD, pois muitos motivos de momentos podem ocasionar a não materialização do conhecimento.

Dessa forma, ver no Gráfico 4 a média da frequência de intervalo da soma notas e no Gráfico 5 a representação em ordem da média soma das notas das tarefas T1 e T2 da prova formativa 1, que confirmam os dados apresentados e descritos.

Sendo assim, após análise dos resultados da prova formativa 1, considera-se que o desempenho dos estudantes foi de bom rendimento, apenas o aluno A08, não atingiu o elemento essencial da ação. Portanto, visualiza-se na análise dos resultados desta avaliação formativa que a maioria dos estudantes conseguiram ter um avanço nas ações pertinentes aos convencionais problemas de padrão simples de adição.

GRÁFICO 4: Média da frequência de intervalo

Fonte: Produção autoral (2019)

GRÁFICO 5: Representação da media soma das notas.

Fonte: Produção autoral (2019)

Conforme as observações e olhando o desempenho apresentado pelos os alunos nas tarefas nesta etapa, que se destacaram, na sua maioria obtiveram um desenvolvimento positivo na realização das operações das ações em análise, bem como na qualidade dessas ações observadas das categorias da formação das ações mentais da formação qualidades das ações a EBOCA, se levou em consideração as ações da ASPD em Adição, exceto o A8, que apresentou uma maior dificuldades em realizar e cumprir as ações da ASPD.

Percebe-se que na categoria da apropriação da ação pelo estudante nas operações e ações nas tarefas, ocorreu na forma material/ materializada. Com indicio de desenvolvimento nas operações de forma pouco generalizada, os estudantes estavam começando a identificar as ações e operações invariantes do EBOCA da ASPD, nas resoluções dos problemas propostos na avaliação. Alguns estudantes ainda precisaram de mediação, apresentando ainda dificuldade nesta etapa.

A capacidade dos estudantes de explicar as ações com explanação da atividade de estudo, com indícios na forma detalhada, os estudantes compreenderam e/ ou executaram com detalhes todas as ações e operações da ASPD durante a resolução dos problemas. As tarefas foram sendo realizadas de forma detalhada. Foram apresentados os modelos detalhados de resolução de problemas. A minoria deixavam incompletas as tarefas. Com pouco detalhamento, precisando de incentivos da professora para desenhar, usar os materiais disponíveis na sala de aula.

Na forma de independência compartilhada, os estudantes necessitam com frequência da ajuda da professora para compreender e/ ou executar as operações do EBOCA da ASPD. Verificou que solicitaram muita ajuda, tinham dúvidas. Ainda demonstrou dependência para alcançar com êxito nas tarefas na resolução dos problemas.

O nível alcançado pelos estudantes na realização correta das ações e associação com o objetivo da atividade com indícios de pouco consciente, os estudantes não conseguem explicar/ argumentar com clareza a execução das operações da ASPD, nem tem autonomia para corrigir seus erros, necessitando de intervenção. Eles registram ou verbalizaram todas as ações e operações da ASPD com dificuldades durante a resolução das tarefas repostas.

Na formativa1 nas Ações Secundárias ou qualidades da formação das etapas, percebeu-se indícios de que os estudantes se encontram com o grau de solidez capaz de executar a ação apreendida após algum tempo em que foi formada. Apresentaram as condições necessárias para realização da ação do EBOCA da ASPD pelo discente.

Enfatiza-se ainda a importância da continuidade com o objeto de conhecimento em Subtração na etapa seguinte desta pesquisa relacionando os Níveis de Ensino Problematizador de Majmutov e as Etapas de Ações Mentais de Galperin na primeira e segunda Etapa Metal – Primeira Etapa Formação da Base Orientadora da Ação (BOA) e Segunda Etapa Formação da ação material ou materializada, pois com muito esforço os estudantes conseguiram realizar as tarefas externa e concreta, motivados e orientados pela a professora, compreenderam e

souberam executar por meios das tarefas de situações problema discente, conseguindo assim desempenhar com êxito os indicadores essenciais.

4.5.4 Orientação EBOCA 2 (Subtração)

No decorrer da Etapa Formação da Boa conforme a EBOCA da ASPD de subtração, a escolha de uma tarefa visou apresentar detalhadamente como exemplo a resolução de uma tarefa conforme as ações e orientações da ASPD. Nesta etapa a proposta da apresentação deste slides teve como objetivo orientar o modelo invariante de operações com a utilização das ações da ASPD. Aulas com duração de duas horas. Orientações apresentada fazendo uso de slides e os demais matérias necessários.

Com o objetivo de levar os estudantes a compreender que muitas palavras usadas no seu dia a dia, bem como, que a utilização dessas, representam operações matemáticas, que muitas vezes são realizadas por eles e eles não notam ou até mesmo, não sabem que estão realizando uma operação matemática. Nessa atividade utilizou-se os verbos retirar e dar como direcionamento operatório matemático, onde por meios destes verbos se partia para a operação subtração com Números Naturais.

Contextualização do slides apresentado em sala de aula durante a 1ª aula– Lua ganhou de sua tia 11 rosquinhas de goma, retirou 5 rosquinha e deu para Gabi. T 1 composta pelos (Itens “a”, “b” e “c”).

Nas orientações de operação de subtração, utilizando-se de slide, apresentado com a lousa digital, como suporte pedagógico

Nesse slide foi apresentado no item “a”, as 11 rosquinhas onde 5 estavam pintadas de amarelo. As 11 tinha como objetivo de evidenciar todas as rosquinhas que Lua ganhou da sua tia e as 5 pintadas de amarelo representava as 5 rosquinhas que tinha retirado e dado para Gabi. Apresentou-se no item “b” também no slide, o símbolo numérico que representava cada quantidade, bem como, o símbolo matemático do sinal operacional que nesta situação problema trabalhava-se com a operação de subtração com Números Naturais. O item “c”, que por meio de um complemento a situação problema apresentado, apresentasse como um condicional, como uma nova situação, ver Figura 7.

Neste modelo de tarefa foi solicitado que os estudantes desenhassem a situação e pintassem de amarelo a quantidade de rosquinha que Lua retirou para dar a Gabi, onde poderiam utilizar-se de grafismo, desenhos, mentalmente, símbolos numéricos, ou até mesmo, usassem

de materiais manipuláveis existente, para determinar a quantidade de rosquinha que restou para Lua. Para verificação e comprovação do aprendizado dos estudantes, acrescentou-se como complemento da atividade a condicional: Se Lua tivesse ganhado 3 rosquinhas a menos de sua tia, quantas rosquinhas teria ganhado?

Contextualização do item “c”: Se lua tivesse ganhado 3 rosquinha a menos de sua tia, quantas rosquinhas teria ganhado?

Neste item, é apresentado no slide os dados desconhecidos e conhecidos relacionados na situação problema, com o objetivo de levar o estudante a compreensão da simbologia Matemática, mas ao mesmo tempo como suporte de enriquecimento na aprendizagem.

FIGURA 7: Exemplo de slides apresentado e orientado pela a professora durante a aulas

Lua ganhou de sua Tia 11 rosquinha de goma, retirou 5 rosquinha e deu para Gabi

a) Desenhe a situação e pinte de amarelo a quantidade de rosquinha que Lua retirou para dar a Gabi



b) Agora vamos fazer a continha que representa a situação

Quantidade de rosquinha que lua ganhou	Sinal de Operação	Quantidade de rosquinha que Lua deu para Gabi	Quantidade de rosquinha que restou para Lua
11	-	5	6

c) Se lua tivesse ganhado 3 rosquinhas a menos de sua Tia, quantas rosquinha teria ganhado? (vamos fazer a continha que representa a situação).

Quantidade de rosquinha que Lua ganhou	Sinal de operação	Quantidade de rosquinhas a menos	Quantidade de rosquinhas que Lua teria ganhado
11	-	3	8

Fonte: Produção autoral (2019)

Este slide apresentou os dados da situação problema apresentando por meios de desenhos e pinturas o total de rosquinhas, rosquinhas retiradas por Lua para dar a Gabi, apresentou estratégia operacional.

Durante a apresentação do slide a professora orientou que na solução de qualquer problema Matemático, o estudante pode usar estratégia própria como modelo na busca de solução, de utilizar de grafismo, desenhos, mentalmente, símbolos numéricos, ou até mesmo, usassem de materiais manipuláveis existente, para determinar o buscado.

Durante a aula com a operação de subtração, onde se realizou a apresentação do slide surgiram dúvidas diversas, mas que com agilidade e paciência a professora procurou sanar, mas apresenta-se algumas das dúvidas comuns que não serão citados os estudantes pois foram de muitos.

Algumas dúvidas citadas: *Porque 6 rosquinhas não estavam pintadas e 5 estavam pintadas? Se eram 11, onde estavam desenhadas as 11 rosquinhas; como vou saber se devo diminuir? Se n a tarefa não fala; quando se fala a menos sempre a gente diminui, porque que um tracinho é o sinal de tirar?* Essas são algumas de tantas dúvidas que surgiram durante a primeira aula de subtração.

Para sanar as dúvidas a professora inicialmente esclareceu em grupo e se prontificou em conversar posteriormente individualmente com aqueles que ainda tivessem dúvidas, bem como, passar tarefas de reforço pensando em sanar as possíveis dúvidas.

Para o questionamento feito pelos alunos de que existiam rosquinhas pintadas e outras não pintadas, a professora justificou que para a melhor compreensão separou as onze rosquinhas em dois grupos, sendo uma com 6 rosquinha que não foram pintadas e outro com 5 rosquinhas que foram pintadas e que as pintadas representavam as que foram retiradas e doadas, diante desta explicação quase na unanimidade os estudantes falaram. *Então professora, as que não estão pintadas são as que Lua ficou após dar uma parte para Gabi.*

A professora após ouvir esta conclusão, falou: Isso mesmo, então vocês compreenderam o que representa as figuras no slide.

Outra coisa meninos, falou a professora. Quando falamos em menos queremos dizer que uma coisa é menor ou que devemos tirar.

Vocês lembram, quando vocês estão na casa de vocês ou com os colegas de vocês brincando quando vocês falam em separar, repartir, tirar ter a menos.

Vocês estão falando em tirar de uma certa quantidade ou até mesmo de ter menos do que têm, portanto quando falamos em menos, estamos realmente falando em tirar do que se tem. Entenderam?

Todos os estudantes responderam que sim.

Professora continuou com as orientações. Para a utilização do símbolo utilizado (–) como subtração, simplesmente criado com o objetivo de diferenciar sinais de outra operação. Após as orientações da BOA, a professora percebeu que os estudantes tinham entendidos, segue-se para a próxima etapa Material, que foi proposta por três tarefas para os estudantes realizarem com base na BOA e orientações da professora.

A aula iniciou com etapa material com a proposta de resolução de atividades de situações problemas, neste momento os estudantes compreendem e sabem fazer as ações

orientada pela professora e com a ajuda dos colegas. Foram propostas uma sequência de três tarefas (T1, T2 e T3) com o objeto de conhecimento em operação de Subtração com Números Naturais. Aulas com duração de duas horas.

As tarefas foram realizadas com base da BOA. Objetivou desenvolver a aprendizagem e entendimento dos estudantes em operação de subtração com Números Naturais e para avaliar a aprendizagem de subtração.

Com as devidas orientações para que os estudantes possam compreender, e tenha capacidade de resolver as seguintes tarefas com detalhamento dos elementos estruturais da ação apreendida, em cada categoria referente à operação de subtração conforme as categorias e subcategorias da ASPD.

Tarefa T1 – Essa tarefa objetiva levar os estudantes, analisar a contextualização da situação problema. No problema proposto dessa atividade, expressa a realidade de cada criança nessa idade, o que facilita a compressão facilitando a materialização do conteúdo operatório.

Contextualização T1: Pedro tinha 9 pirulitos e deu 6 para seu primo Sergio.

Nesta tarefa foi orientado que cada estudante resolvesse a operação do problema proposto, que ficassem livres para representar o que achassem necessários, em desenhos e simbolicamente a quantidade, tanto de pirulitos que Pedro tinha antes de dar certa parte para seu primo, a quantidade de pirulitos que deu e a quantidade de pirulitos que Pedro ficou, tirando dos que tinha os que deu para seu primo, não esquecendo do sinal operatório (símbolo da subtração).

Durante o desenvolvimento e resolução dessa atividade os estudantes em parte do questionamento conseguiram demonstrar conhecimento, principalmente quando se tratou de representar em desenho ou demonstrando com o uso de materiais manipuláveis a quantidade de pirulitos em todos os momentos, mas houve estudantes que ao tentar encontrar a quantidade de pirulitos que ficou (restou) teve dificuldades.

O estudante A08 questionou a professora, *se ficar é o mesmo que restar ou até mesmo o que resta?*

A professora prontamente respondeu que nessa situação problema era, pois se Pedro tinha certa quantidade de coisas e deu certa parte do que tinha, claro que não ficaria mais com a mesma quantidade de coisas que tinha. E se dirigindo ao estudante se ele tinha entendido, o

estudante A08 respondeu que sim, e voltando-se para a turma perguntou se existia alguém da turma que ainda não tinha entendido, e todos responderam que tinha entendido.

O estudante A04 relatou que não sabia encontrar a quantidade de pirulitos que Pedro tinha ficado e nem sabia se era uma continha de mais ou de menos.

Mais uma vez a professora chamou atenção da turma e pediu que o estudante A04 ficasse atento e perguntou de todos da turma: – *Como fica, se eu tenho 7 chocolates e dou 3 para o aluno A04, eu fico com todos chocolates que eu tinha, fico com mais do que tinha ou fico com menos do que tinha?*

Imediatamente o próprio estudante A04, respondeu. – *A senhora ficou com menos, porque se a senhora me deu parte de chocolates que a senhora tinha, então diminuiu os seus chocolates.*

Portanto, respondeu a professora, se diminuiu é porque não aumentou e se não aumentou e nem ficou com a mesma quantidade é porque realizamos a operação de subtração.

Tarefa T2 – A finalidade dessa atividade foi de observar a compreensão da operação de subtração de Números Naturais pelos estudantes, atividade esta que apresentou formato de situações do dia a dia dos estudantes, onde se procurou acrescentar mais uma palavra como sinal operatório (verbo, no sentido que se compreendessem a sua ação operatória de representar o todo (minuendo), de se tirar (subtraendo) e de ficar (resto, resultado).

Contextualização T2 – Maria tinha 12 goiabas deu para sua irmã a metade com quantas ficou?

O mais interessante foi que, quando se elaborou essa situação problema imaginou-se que os estudantes teriam dificuldades, pois não se expressou quantidade numérica do que se deu, mas sim o termo metade, mas não houve dificuldade de nenhum dos estudantes, compreendiam que a metade de 12 era 6, então teria ficado com 6.

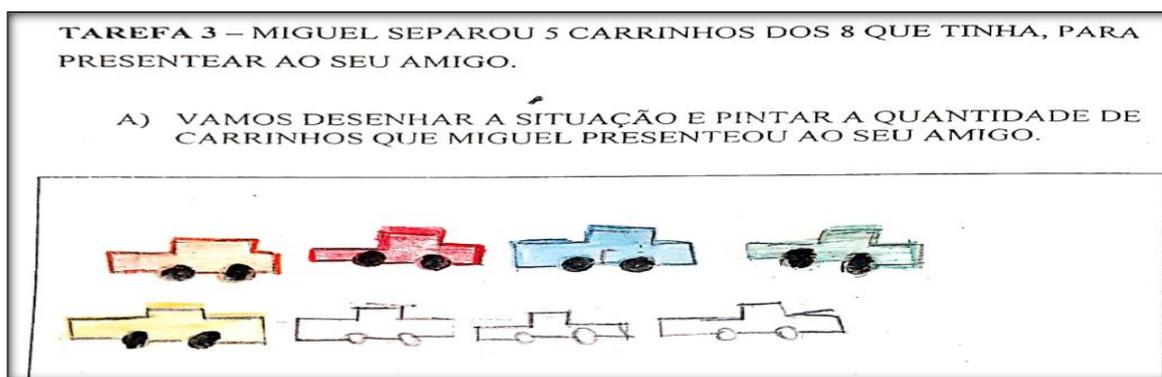
Verificasse que tudo aquilo que as crianças vivenciam no seu cotidiano, eles sabem e compreendem, até mesmo situações operatória matemáticas, embora muitas vezes nós professores não compreendemos que é importante valorizar aquilo que o estudante traz para a escola como conhecimento.

Tarefa T3 – A Tarefa 3 é formada por dois itens sendo “a” e “b”, e tem como finalidade dessa reforçar a compreensão da operação de subtração de Números Naturais pelos estudantes trabalhado anteriormente, com a tarefa 3, acrescentando mais um verbo que tem a

finalidade de subtrair, ver Figura 8: Item “a” da T3 realizada pelo o aluno A01 com as orientações da professora .

Contextualização da T3 – Miguel separou 5 carrinhos dos 8 que tinha para presentear ao seu amigo.

FIGURA 8: Item “a” da T3 realizada pelo o aluno A01 com as orientações da professora



Fonte: produção autoral (2019)

Observa-se que o estudante A01 visualizou, compreendeu e , executou a tarefa com riquezas de detalhes a situação problema. Nesse item também, todos os estudantes realizaram com perfeição e demonstraram que as aulas formativas são fundamentais para o ensino e aprendizagem.

Assim é preciso investir em ações pedagógicas que conduzam os alunos a experiências que ampliem os conhecimentos já constituídos em algum momento de seu percurso pessoal e social. A educação, portanto, deve possibilitar ao sujeito aprender para transformar e dar continuidade à história da humanidade (RAMOS, 2002).

O item apresentado na Figura 9 demonstra que o estudante A10 materializou o conhecimento, sendo capaz de reconhecer os elementos conhecidos e relacioná-lo aos elementos desconhecidos realizando a operação esperada, encontrando o buscado, bem como, relacionou os símbolos numéricos a quantidade expressa na situação problema.

FIGURA 9: Item “b” da T3 realizada pelo o aluno A10 com as orientações da professora

B) MIGUEL AO SEPARAR OS CARRINHOS PARA O SEU AMIGO DOS 8 QUE TINHA. COM QUANTOS CARRINHOS FICOU? (VAMOS FAZER A CONTINHA)

CARRINHOS QUE MIGUEL TINHA	SINAL OPERAÇÃO	CARRINHOS QUE SEPAROU PARA SEU AMIGO	TOTAL (RESULTADO)
8	-	5	3

Fonte: Produção autoral (2019)

Nesta tarefa 3, alguns estudantes demonstraram que assimilaram a sequência operatória, satisfazendo os objetivos esperados na busca da solução, o que surpreendeu a professora, pois tratava-se de uma operação inversa da adição, portanto nesta tarefa houve estudantes que apresentaram dificuldades em compreender e executar fazendo uso das ações da ASPD, os que apresentaram algumas dificuldades foi passado tarefas de reforços com o intuito de sanar as dúvidas.

4.5.5 Observação

As tarefas propostas nesta etapa tratou-se de problemas com a operação de subtração com Números Naturais. Durante o processo de ensino e aprendizagem, sempre foi respeitado o ritmo de assimilação dos estudantes, e identificado os erros e dificuldades para redirecionar e retroalimentar o ciclo de assimilação. O que está fazendo falta para o estudante assimilar totalmente? O que ele precisa para avançar para a próxima etapa com independência? Um momento que a professora pesquisadora parou para refletir e o que poderia fazer para ajudar esses estudantes, um olhar para onde está a dificuldade deles, para daí esses estudantes que estão apresentando pouca consciência de assimilação possam dar o próximo passo, respeitando assim o ritmo e oferecendo mais o que eles precisam para que assim eles possam se desenvolver.

Neste período os alunos que apresentaram dificuldades foi proposto atividades de reforço, com foco no que o aluno domina (conhecido) e o que precisa assimilar (desconhecido) para avançar de forma consciente e eficaz. Essa frequência de tarefas de reforços todos os dias que variava de 10 a 15 minutos todos os dias fez a diferença para esses estudantes que apresentaram maiores dificuldades neste período.

A grande maioria ainda realizavam as tarefas com a ajuda da professora e dos colegas e tendo como apoio os exemplos de resolução feitos pela professora. Com as devidas orientações para que o estudante possa compreender, e tenha capacidade de resolver as tarefas propostas com detalhamento dos elementos estruturais da ação apreendida, em cada categoria referente a operação de subtração conforme as categorias e subcategorias da ASPD.

Na apropriação da ação pelo estudante na forma pouco generalizada, os estudantes apresentaram indício de estarem começando a identificar as ações e operações invariantes do EBOCA da ASPD nas resoluções dos problemas propostos de subtração. Alguns estudantes demonstraram pouco interesse em desenvolver as tarefas tanto em lápis e papel, quanto com os materiais manipuláveis, bem como em jogo ou brincadeiras.

Quanto à forma detalhada, foi observado que os estudantes compreenderam e/ou executaram todas as ações e operações da ASPD nos problemas de subtração, fazendo uso dos materiais disponibilizados. Ficou evidente a forma detalhada das ações, sendo uma constante característica em todas as tarefas realizadas pelos estudantes nessa etapa.

Na forma compartilhada, foi observada no detalhamento das soluções que os estudantes necessitaram com frequência da ajuda da professora para compreenderem e/ou executarem as operações do EBOCA da ASPD na resolução dos problemas. Ainda demonstraram dependência para alcançar êxito nas tarefas, precisando das orientações da professora e dos colegas. Executaram as operações de forma mediada para identificar o processo de forma consciente os elementos essenciais e não essenciais da ação.

Percebeu também que os estudantes desenvolviam as tarefas com pouca consciência, eles não conseguiam ainda explicar/argumentar com clareza a execução das operações da ASPD, nem tinham autonomia para perceber e corrigir seus erros, necessitando constante de ajuda da professora nas resoluções de subtração, ou seja, era claro que os alunos não verificavam se a solução encontrada correspondiam com a solução buscada e não davam qualquer justificativa para o solução do problema proposto, mesmo que questionados se a questão estava certa ou errada, como fez pra chegar no resultado. Após, trabalhar com os alunos as três tarefas de subtração, e para confirmar os avanços, as dificuldades dos mesmos, aplicou-se a Avaliação Formativa 2, com base da BOA.

4.5.7 Resultado da Avaliação Formativa nº2

A finalidade de analisar o resultado da avaliação formativa 2, foi evidenciar a compreensão de conhecimentos de noção de quantidade e na operação de subtração em situação problema no componente curricular em Matemática.

Considerando que a avaliação é um processo cíclico e contínuo de análise e ação, Perrenoud (1999, p.76) destaca a avaliação formativa é uma proposta avaliativa, que inclui a avaliação, no processo ensino e aprendizagem. Ela se materializa nos contextos vividos pelos professores e alunos e possui como função, a regulação das aprendizagens. Para ocorrer essa regulação, é necessário que ela trabalhe com procedimentos que estimulem a participação dos autores do processo. Ela baseia-se em princípios, que decorrem do cognitivismo, do construtivismo, do interacionismo, das teorias socioculturais e das sócio cognitivas.

A forma que os alunos expõem em seus pensamentos nesta ação da prova formativa 2, a maneira que eles explicaram suas interpretações dos dados do problema, demonstraram seus raciocínio lógico na resolução, como organizaram suas ideias sobre o que aprenderam, pois diante dos objetivos operacionais da ação foram capazes de identificar os dados e as condições do problema, realizaram a contagem necessária para a descoberta dos elementos conhecidos, para que fosse realizada a operação para encontrar os elementos desconhecidos no ato de separar, bem como, reconheceram o objetivo operacional do problema para encontrar a solução buscada. As análises das duas tarefas da avaliação formativa 2 seguem em detalhes em apêndice- C.

As tarefas foram sequenciadas e elaboradas seguindo métodos baseados na BOA II, com tarefas mediadas, com pouca mediação e sem mediação, seguindo preceitos estabelecidos para execução no planejamento, na qual os estudantes foram orientados individualmente, pois a maioria não sabiam ler, portanto, precisavam de explicações mais detalhadas, sem que estas explicações fossem para direcionar a solução, apresentando-se passo a passo, cada tarefa em suas sequências de ações na busca da compreensão e da solução, pois entendemos que a avaliação formativa é um processo contínuo de aprendizagem e avaliação, e não um tipo específico de avaliação que ocorre pontualmente.

Para reforçar essas afirmativas de que os estudantes desta ação os dados estão demonstrados no, Soma das medidas das Ações da ASPD, bem como na Tabela 6, Frequência de intervalo, assim como o Gráfico 6, Frequência de intervalo e, Representação das médias das notas de que seguiram sequencialmente os atos, as ações na resolução de problema discente,

quando demonstraram a capacidade da compreensão de identificar os dados e relacioná-los com o que se quer saber.

TABELA 5: Soma das medidas das Ações da ASPD

A	1 A	2 A	3 A	4 A	Σ
A01	5	5	5	5	20
A02	5	5	5	5	20
A03	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	5	20
A05	5	5	5	5	20
A06	5	5	5	5	20
A07	5	5	5	5	20
A08	5	5	5	5	20
A09	5	5	5	5	20
A10	5	5	5	5	20
A11	5	5	5	5	20
A12	5	5	5	5	20
A13	5	5	5	5	20
A14	5	5	5	5	20
A15	5	5	5	5	20
A16	5	5	5	5	20
Media	5	5,0	5,0	5	20
Mediana	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
DP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

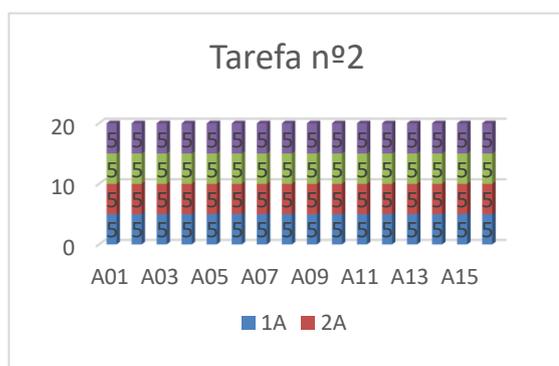
Fonte: Produção autoral (2019)

TABELA 6: Frequência do intervalo

Tarefa nº 2	
Intervalo	Frequência
[4-8[	0
[8-12[	0
[12-16[	0
[16-20]	16
Total	16

Fonte: Produção autoral (2019)

GRÁFICO 6: Frequência do intervalo



Fonte: Produção autoral (2019)

GRÁFICO 7: Representação das médias das notas



Fonte: Produção autoral (2019)

Conforme ver os dados acima, os alunos estabeleceram e realizaram estratégias para chegarem à solução e, finalmente, foram capazes de examinar a solução buscada e, se realmente a solução encontrada se adequa ao que foi solicitado inicialmente.

Dessa forma, podemos concluir-se que o objetivo do que foi planejado na sequência didática foi alcançado nesta prova formativa. Pois, ao utilizar sequencialmente essas ações, orientadas em sala de aula pela pesquisadora durante as orientações, pelos estudantes como metodologia na resolução problemas discente do objeto de conhecimentos matemáticos, na operações de subtração com sucesso, observadas a seguir em quadros, tabelas e gráficos estatísticos nas medidas das médias da T1 e T2 Tabela 26, 12, Medidas das Ações da ASPD, (ver apêndice C), Tabela 7, Soma das médias das Ações da ASPD, Gráfico 8 Representação das médias da soma nota. Verifica-se que o resultado foi satisfatório, foi o esperado. Somente os estudantes A02, A07, A09 e A13 não obtiveram média máxima em todas as ações, A02 obteve média 3,5 na quarta ação, A07 obteve média 4,5 na terceira ação, A09 obteve média 4,5 na quarta ação e A13 obteve média 4,5 na terceira ação, mesmo assim demonstraram de maneira satisfatória que são capazes de utilizar 4 as Ações da ASPD. Portanto, acreditamos que, dentro do analisado os estudantes não encontraram dificuldades na resolução dos problemas propostos nas tarefas dessa prova formativa. Mas verificou-se a frequente necessidade de novas intervenções de controle e correção para o possível avanço dos alunos em atingir os elementos essenciais das ações em que apresentou maior dificuldade, e tenham êxito em todos os indicadores essenciais.

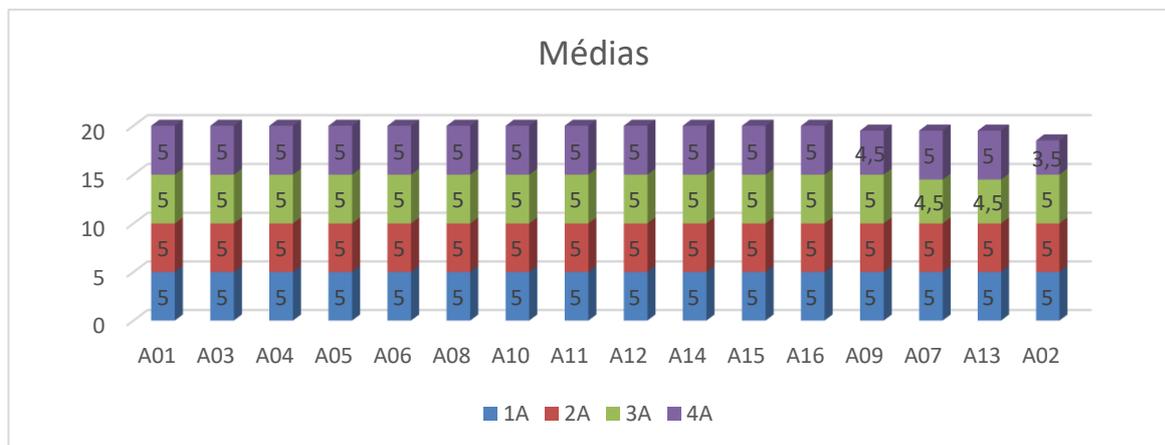
TABELA 7: Soma das médias das Ações da ASPD.

A	1 A	2 A	3A	4 A	Σ
A01	5	5	5	5	20
A03	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	5	20
A05	5	5	5	5	20
A06	5	5	5	5	20
A08	5	5	5	5	20
A10	5	5	5	5	20
A11	5	5	5	5	20
A12	5	5	5	5	20
A14	5	5	5	5	20
A15	5	5	5	5	20
A16	5	5	5	5	20
A09	5	5	5	4,5	19,5
A07	5	5	4,5	5	19,5
A13	5	5	4,5	5	19,5
A02	5	5	5	3,5	18,5
Media	5,0	5,0	4,9	4,9	19,8

Med	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
DP	0,00	0,00	0,17	0,38	0,39

Fonte: Produção autoral, 2019

GRÁFICO 8: Representação das médias da soma nota.



Fonte: Produção autoral, 2019

Durante a resolução de problema resolvendo atividades de situações problemas de subtração foi evidente que na categoria da apropriação da ação pelo estudante nas operações e ações nas tarefas, que ocorreu na forma material/materializada. Os estudantes apresentaram indícios de desenvolvimento nas operações de forma pouco generalizada, nas resoluções dos problemas propostos.

A capacidade dos estudantes de explicar as ações de explanação da atividade de estudo, com indícios na forma detalhada compreenderam e/ou executaram com riqueza de detalhes todas as ações e operações da ASPD durante a resolução dos problemas. As tarefas foram sendo realizadas de forma detalhada. A minoria deixaram incompletas as tarefas.

Na forma de independência compartilhada, os estudantes necessitam com frequência da ajuda da professora. Verificou que tinham dúvidas, ainda demonstram dependência para alcançar com êxito nas tarefas na resolução dos problemas.

O nível alcançado pelos estudantes na realização correta das ações e associação com o objetivo da atividade, com indícios de pouco consciente, os estudantes não conseguem explicar/argumentar com clareza a execução das operações da ASPD, nem tinham autonomia para corrigir seus erros. Eles registravam ou verbalizavam todas as ações e operações da ASPD com dificuldades durante a resolução das tarefas repostas, necessitando de intervenção e incentivo nas etapas seguintes.

4.6 ETAPA VERBAL EXTERNA

A EBOCA se levou em consideração as ações da ASPD com tarefas problematizadas envolvendo os objetos de conhecimentos com a ideia e noção da adição e da subtração, de forma que os estudantes consigam distinguir os sinais das operações, tendo como base os conhecimentos prévios adquiridos no seu cotidiano, analisando as situações, usando as experiências, tentativas e erros na busca de soluções.

4.6.1 Orientação EBOCA 3 (Adição e Subtração)

Objetiva-se na terceira Etapa Verbal Externa levar os estudantes a fazerem e explicarem, distinguindo qual operação eles vão realizar em cada problema. Por meios da escrita, da fala, desenhos e materiais manipuláveis, etc. Espera-se que os estudantes compreendam, saibam fazer e explicar as tarefas. Identificando com clareza as ações e operações do EBOCA da ASPD nas resoluções dos problemas de adição e subtração.

Procura-se reelaborar as tarefas a partir das dificuldades e avanços dos estudantes apresentados a partir das formativas 1 e 2, considerando o desenvolvimento da independência de cada estudantes de forma consciente da execução dos passos a passos e pensando nela, nesse caso há uso de uma linguagem mais adequada para o próprio sujeito (linguagem do cotidiano, rotineira). As tarefas foram respondidas colaborativamente com a participação dos estudantes. Com base nos modelos das BOAs, das etapas anteriores.

Após a elaboração de problemas levá-los a debater o problema em sala de aula, para que tivessem oportunidade de criar estratégias ou relatar como resolvem essas situações. O objeto transforma-se por meio de um raciocínio, escrita, desenhos ou explicar em voz alta sobre suas ações com os colegas ou a professora.

Os estudantes também foram incentivados a utilizar estratégias próprias de resolução de problemas envolvendo os conceitos de: retirar, juntar, comparar e completar, dando justificativa a solução encontrada. Para tanto, por compreender que palavras como: mais, juntar, ganhar normalmente nos leva a imaginar adição (somar) e palavras como: tirar, perder, dar, entre outras, na maioria das vezes, implicam subtração os alertei que é necessário compreender o que essas palavras representam dentro de cada contexto, dentro de cada proposta de problema.

Apresentou-se um slide com uma situação problema, para que todos independentemente compreendessem e resolvessem situações problema que seriam aplicados.

Contextualização T1 – *Maria tinha 8 lápis. Ganhou 2 lápis a mais. Quantos lápis tem Maria?* Nessa tarefa foi solicitado que os estudantes representassem a situação, podendo pintar se fosse de seus interesses e que utilizassem de variadas estratégias para que comparassem os resultados, encontrados de cada maneira resolvida. Para enriquecer a compreensão problema proposto, foi incorporado uma condicional a situação problema: Se Maria tivesse ganhado 6 lápis a menos. Quanto lápis teria ganhado? O slide composto por 3 itens “a”, “b” e “c”. Segue a contextualização do slides apresentado em sala de aula durante a 1ª aula da Etapa Verbal Externa, ver Figura 10.

FIGURA 10: Slides apresentado e orientado durante a 1ª aula da Etapa Verbal Externa

Maria tinha 8 lápis. Ganhou 2 lápis a mais. Quantos lápis tem Maria?			
a) Desenhe a situação			
Lápis que Maria tinha		Lápis que Maria ganhou a mais	
			
b) Vamos fazer a conta da situação			
Quantidade de lápis que Maria tinha	Sinal da Operação	Quantidade de lápis que Maria ganhou	Quantos ao todo
8	+	2	10
c) Se Maria tivesse ganhado 6 lápis a menos. Quantos lápis teria ganhado?			
Quantidade de lápis que Maria tinha			
Quantidade de lápis que Maria tinha	Sinal da Operação	Lápis a menos	Quanto lápis teria ganhado
8	-	6	2

Fonte: Produção autoral (2019)

Durante a aula, ao apresentar o slide à professora inicialmente falou da situação problema, leu e explicou a contextualização da tarefa e da sua formação. Falou que quando falamos ou escrevemos que se tinha, significa que é uma quantidade que se tem antes de se ganhar ou dar certa quantidade desse valor.

Justifica-se que ao apresentar o item “a” do slide que, os lápis coloridos no slide estava representando a quantidade de lápis que Maria tinha antes de ganhar os outros dois lápis e os 2 lápis sem pintura representava, os lápis que ganhou, portanto com essa representação ficava mais fácil representar a quantidade que tinha, que ganhou e se juntassem todos teria a quantidade que ficou.

Durante essa primeira fala da professora nenhum estudante questionou e a serem questionados se tinham entendidos, todos responderam que sim, que tinham entendidos.

No item “**b**” a professora falou que os símbolos numéricos apresentados para a quantidade de lápis que Maria tinha, para a quantidade de lápis que ganhou e para a quantidade de lápis que ficou, bem como, o sinal da operação eram símbolos numéricos universais, isto é, utilizados em todos os países do mundo as operações matemáticas. Mais uma vez os estudantes não apresentaram dúvidas e nem questionamentos, talvez seja uma demonstração que realmente tinha aprendidos ou quem sabe, se era por timidez ou por falta de confiança.

Esclarece-se que o item “**c**” apresentado foi incorporado na situação problema com objetivo de enriquecer a compreensão do problema proposto, pois, quando acrescentamos ou modificamos uma situação problema, aumenta o leque de abrangência de questionamentos, dúvidas, respostas e soluções e para que realmente se tenha uma aprendizagem, pode-se ser utilizados variadas estratégias na comprovação de resultados encontrados e que cada um pode usar de maneira e estratégias na resolução que achar mais fácil.

Na apresentação deste modelo os alunos não apresentaram dúvidas. Observa-se que nesta tarefa acrescentou-se duas palavras compostas **a mais** e **a menos** no sentido de se dar a ideia **de mais (maior)** e **de menos (menor)**, (comparativo) e verbos no passado, no presente e no futuro, para oferecer suporte ao vocabulário dos estudantes na compreensão da ação operatório matemático do sujeito em várias situações do seu cotidiano.

Após o a orientação do modelo detalhado da EBOCA e acreditando já conhecer a etapa de desenvolvimento cognitivos em que os estudantes estudados se encontravam, procurou-se proporcionar tarefas condizentes com que imaginava, como possibilidade de compreensão, foi proposto desafios que não fosse facilmente resolvidos. Por entender que eles precisam se sentir motivados para resolverem os problemas.

Dessa forma, foi entregue uma lista com 10 desafios para intensificar o trabalho com os estudantes, para que eles pudessem discutir as possibilidades de solução e tentassem resolver, utilizando-se de métodos e estratégias próprias sem ajuda da professora e que a mesma professora poderia apenas dar pequenas orientações quando solicitada, mas que esse atendimento não poderia ser individualizada e sim para toda a turma. Por questão de espaço, foram selecionada apenas 4 por meio de sorteio, para serem apresentada neste estudo, sendo: T2, T3, T4 e T5.

Após as orientações do modelo anterior foram propostas as tarefas seguintes para os estudantes executarem com detalhamento as ações e operações do EBOCA da ASPD durante a resolução de problemas de adição e subtração. O detalhamento durante a execução da atividade

pode ajudar na formação da consciência. Durante a evolução do processo de assimilação da atividade externa em interna, o estudante parte de uma execução detalhada e segue abreviando esta execução até atingir a etapa mental com uma explanação bem reduzida.

O objetivo desta atividade foi apresentar uma formulação simples de um questionamento, onde se incorporou a palavra separou (separar) no sentido de se tê-la como ação de diminuir, de retirar e não dividir.

Contextualização T2 – *Pedro separou 6 laranjas das 17 que tinha, para a sua mãe fazer suco. Pedro ao separar as laranjas para a sua mãe das 17 que tinha. Com quantas laranjas ele ficou?*

Após a professora ler as tarefas para todos os estudantes, alguns estudantes apresentaram dúvidas se deveriam somar ou diminuir e perguntaram: “*Professora é de adição ou subtração*”? Esse questionamento se repetiu várias vezes, por isso a necessidade de passar uma lista com 10 desafios, visando sanar as dificuldades.

O aluno falou “*professora se Pedro tinha 17 laranjas e deu 6 laranjas para a mãe dele fazer suco...ele ficou com poucas laranjas.*”

Professora: Sim, muito bem, se você tem certa quantidade e você tira você está somando ou subtraindo?

Alunos: Subtraindo...diminuindo.

Nesse momento eu chamei a atenção da turma, reli a questão. E fiz a pergunta, se Pedro separou as laranjas para a sua mãe, a palavra “Separou”.

O que acontece quando você separa alguma coisa? Você ganha ou você perde?

A turma respondeu que “perde”. Muito bem!

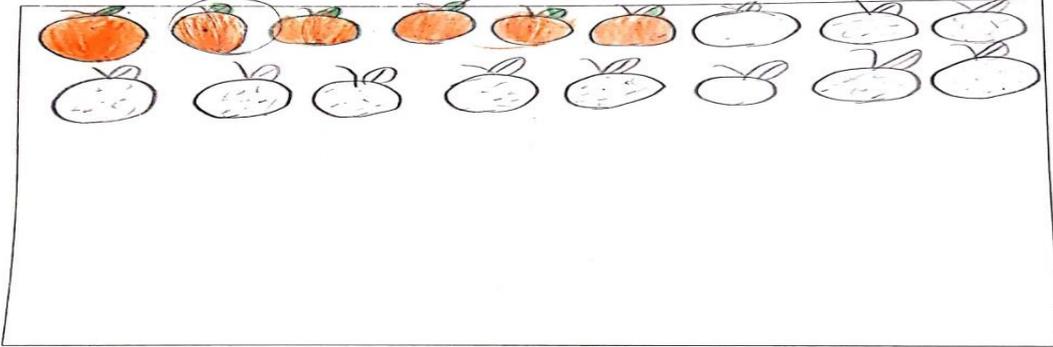
Se eu perco alguma coisa vai diminuir ou vai aumentar?

Vai diminuir responderam os alunos. Então? Neste momento todos concordaram e falaram que já sabiam que o problema era de subtração e recomeçaram individualmente a responderem a tarefa aplicada. E assim conseguiram finalizar a questão, ver Figura 11.

FIGURA 11: Exemplo de tarefa executada pelo o estudante A10 com pouca ajuda da professora.

TAREFA 2 - PEDRO SEPAROU 6 LARANJAS DAS 17 QUE TINHA, PARA A SUA MÃE FAZER SUÇO.

A) VAMOS DESENHAR A SITUAÇÃO E PINTAR AS LARANJAS QUE PEDRO SEPAROU PARA A SUA MÃE FAZER SUÇO.



B) PEDRO AO SEPARAR AS LARANJAS PARA A SUA MÃE DAS 17 QUE TINHA, COM QUANTAS LARANJAS ELE FICOU? (VAMOS FAZER A CONTINHA)

LARANJAS QUE PEDRO TINHA	SINAL OPERAÇÃO	LARANJAS QUE PEDRO SEPAROU PARA SUA MÃE	TOTAL (RESULTADO)
17	-	6	11

Fonte: Produção autoral (2019)

Observa que as tarefas nesta etapa não vêm com o sinal de operação, cabendo ao estudante descobrir. Percebe-se que o estudante A10, executa a tarefa com o grau de independência de forma semi-independente. Porém ainda ficou na dúvida se era de adição ou subtração.

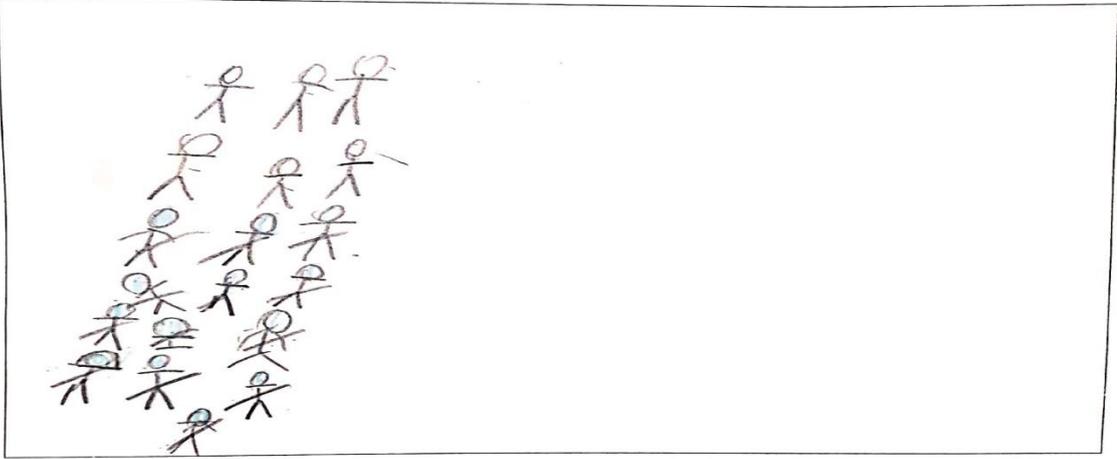
Contextualização T3 – Lucas convidou os 19 amiguinhos da sala para o seu aniversário. Só foram 13. Quantos amiguinhos faltaram? Dos 19 amiguinhos que Lucas convidou, só foram 13. Quantos amiguinhos não foram para o aniversário de Lucas?

Nenhum aluno apresentou dificuldade e dúvidas operatórias, resolveram a tarefa individualmente demonstrando independência durante a resolução. Observa-se que são duas situações problema, dois questionamentos, mas com um só objetivo, com um só buscado. Esta atividade teve a finalidade de levar ao estudante o ensinamento de que, pode-se propor um problema escrito de forma diferente, se pode responder e usar estratégias diversas e se chegar a uma mesma solução como a tarefa abaixo apresentada, realizada pelo estudante A16, ver Figura 12.

FIGURA 12: Tarefa executada pelo o estudante A16

TAREFA 3 – LUCAS CONVIDOU OS 19 AMIGUINHOS DA SALA PARA O SEU ANIVERSÁRIO. SÓ FORAM 13. QUANTOS AMIGUINHOS FALTARAM?

A) VAMOS DESENHAR A SITUAÇÃO E PINTAR A QUANTIDADE DE AMIGUINHOS QUE FORAM.



B) DOS 19 AMIGUINHOS QUE LUCAS CONVIDOU, SÓ FORAM 13. QUANTOS AMIGUINHOS NÃO FORAM PARA O ANIVERSÁRIO DE LUCAS? (VAMOS FAZER A CONTINHA)

AMIGOS QUE LUCAS CONVIDOU	SINAL OPERAÇÃO	AMIGUINHOS QUE FORAM	AMIGUINHOS QUE FALTARAM (RESULTADO)
19	-	13	6

Fonte: Autoral (2019)

Na tarefa executada pelo estudante A16 é possível observar que o estudante não teve dificuldade no desenvolvimento da atividade na busca da solução, o referido aluno, bem como, a maioria dos estudantes apresentaram agilidade e organização no desenvolvimento das tarefas, onde utilizaram-se de estratégias próprias na busca do objetivo da tarefa.

Observa-se que na representação da quantidade por meios de desenhos, desenhou 19 bonecos como representação dos amigos de Lucas e riscou os 13 que foram ao aniversário de Lucas.

Dessa forma, compreendemos que a nova metodologia adotada serviu como um agente facilitador na compreensão de resolução de problemas pelos estudantes, sendo assim, acreditando em uma metodologia que aproxima o estudante do professor e o professor dos estudantes, focamos nossa postura profissional como apenas um colaborador no percurso de aprendizagem do estudante.

Um número muito grande de autores defende o uso de metodologias que privilegiem a interação entre os alunos e destes com o professor, a criatividade e o estímulo à curiosidade. A postura do professor também tem sido muito debatida.

Dessa forma, espera-se que a Matemática, enquanto disciplina do currículo escolar, ajude a produzir novos modelos para auxiliar a compreensão de fenômenos de diferentes áreas do saber, gere novos conhecimentos nessas áreas e que ainda seja capaz de se desenvolver enquanto conhecimento científico, estimulando a imaginação e criatividade dos alunos. Para a aula seguinte solicitou que realizassem as atividades seguintes:

Contextualização T4 – *Ganhei 6 picolés de manga do meu pai. Depois minha mãe me deu 3 picolés de açaí. Quantos picolés ganhei ao todo? Se juntarmos os picolés de manga que ganhei de meu pai aos picolés de açaí que ganhei da minha mãe, quantos picolés ganhei ao todo?*

Objetiva-se nesse desafio mais uma vez fixar nos estudantes, de que não é a maneira como se formula o problema, mas sim, o que se objetiva alcançar dependendo dos dados que fazem parte do problema proposto.

Nesse desafio, os estudantes não fizeram perguntas, não questionaram e a professora verificou que os estudantes encontravam-se concentrados somente no desafio e procuravam resolver sozinhos sem consulta e sem olhar para a resolução do desafio do colega.

A professora apenas acompanhou de longe o comportamento dos estudantes durante o desenvolvimento do desafio, sem atrapalhar e nem pedir para ver a atividade de nenhum dos estudantes, dando total liberdade aos estudantes durante a resolução da atividade, ver Figura 13.

Verifica-se que o estudante A07 demonstrou conhecer a ideia conceitual de número ao evidenciar a quantidade de picolés em desenho e em símbolo matemático e o símbolo operatório de adição, isto é, reconheceu que o todo significa juntar, agrupar, somar, bem como foi capaz de relacionar os elementos conhecidos aos elementos desconhecidos na busca o objetivo operatório da situação problema.

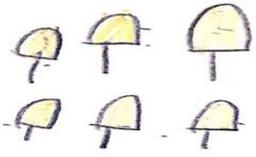
Contextualização T5 – Para comemorar o aniversário de Paulo, sua mãe comprou 9 refrigerantes. Dias antes da festa a avó de Paulo comprou mais 8 refrigerantes sabor laranja. Como era muito refrigerantes, foram retirados 6 para serem trocados por salgados.

- a) Desenhe a situação, junte os refrigerantes, pintando de marrom os que a mãe de Paulo comprou e de amarelo os comprados pela sua avó.
- b) Quantos refrigerantes foram comprados pela mãe e avó de Paulo?
- c) Desenhando a situação, desenhe os refrigerantes comprados e pinte de amarelo os trocados por salgados.
- d) Quantos refrigerantes restaram para a festa de aniversário de Paulo?

FIGURA 13: Tarefa executada pelo o estudante A07

TARFE 4- GANHEI 6 PICOLÉS DE MANGA DO MEU PAI. DEPOIS MINHA MÃE ME DEU 3 PICOLÉS DE AÇAÍ. QUANTOS PICOLÉS GANHEI AO TODO?

A) RESOLVA A SITUAÇÃO

PICOLÉS DE MANGA DO MEU PAI	PICOLÉS DE AÇAÍ DA MINHA MÃE
	

B) SE JUNTAMOS OS PICOLÉS DE MANGA DO MEU PAI AOS PICOLÉS DE AÇAÍ QUE GANHEI DA MINHA MÃE, QUANTOS PICOLÉS GANHEI AO TODO?

PICOLÉS DE MANGA DO MEU PAI	SINAL OPERAÇÃO	PICOLÉS DE AÇAÍ DA MINHA MÃE	QUANTOS PICOLÉS GANHEI AO TODO
6	+	3	9

Fonte: Produção autoral (2019)

Observa-se que o desafio na tarefa 5 é constituído de 4 questionamentos que tem como objetivo levar o estudante distinguir a situação operatória, isto é, se é adição ou se é subtração, dando liberdade ao estudante operacionalizar e chegar ao objetivo dos questionamentos. Ao longo das resoluções com esse tipo de situações problemas os estudantes apresentaram bastantes duvidas em executar e explicar, por isso a necessidade da lista de desafios.

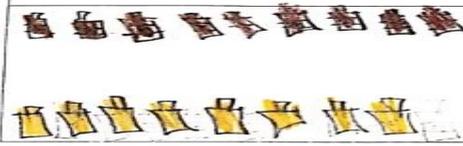
Fomos surpreendidos pelo resultado das atividades desenvolvidas pelos estudantes durante o desafio, esse desafio traduz a certeza de caminhamos dentro da nossa profissão de maneira correta, que procura oferecer aprendizagem e ao mesmo tempo apreender e ser surpreendido pelo resultado daqueles que orientamos com novas metodologias e processo didático, principalmente a nossa área, da nossa disciplina onde a grande maioria das pessoas acham um “bicho papão”, como foi citado nessa pesquisa por um estudante, (ver Figura 14).

O estudante A09 com maestria e conhecimento executou e explicou fazendo uso dos materiais manipuláveis e seguindo as ações da ASPD neste desafio de forma surpreendente.

FIGURA 14: Tarefa executada pelo o estudante A09.

TAREFA – 2 Para comemorar o aniversário de Paulo, sua mãe comprou 9 refrigerantes. Dias antes da festa o avô de Paulo comprou mais 8 refrigerantes sabor laranja. Como era muito refrigerante foram retirados 6 para serem trocados por salgados.

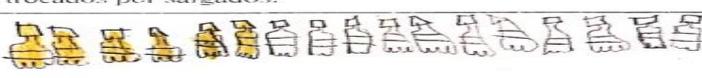
a) Desenhando a situação, junte os refrigerantes, pintando de marrom os que a mãe de Paulo comprou e de amarelo os comprados pela sua avó.



b) Quantos refrigerantes foram comprados pela mãe e avó de Paulo? Realizando a operação.

Comprados pela mãe	Sinal de operação	Comprados pela avó	Comprados pela mãe e pela avó
9	+	8	17

c) Desenhando a situação, Desenhe os refrigerantes comprados e pinte de amarelo os trocados por salgados.



d) Quantos refrigerantes restaram para a festa de aniversário de Paulo? Realizando a operação.

Refrigerantes comprados pela mãe e pela avó	Sinal de operação	Refrigerantes trocados por salgados	Refrigerantes que restou para a festa
17	-	6	11

Fonte: Produção autoral (2019)

De acordo com Santaló (2001), selecionar metodologias para alunos que se interessam por matemática é fácil, pois tudo poderá ser interessante. Porém, ensinar matemática para alunos que não têm interesse nas ciências exatas, exige do professor projetar planos de estudo informando coisas úteis e adequadas ao cotidiano (SANTALÓ, 2001, p. 15).

Entendemos que temos um desafio constante que é conseguir fazer com que os estudantes sintam à vontade de aprender, porém, é importante observar que não podemos esquecer o que lecionou Libâneo (1990):

“Não existe apetite inato de aprender: uma coisa é reconhecer interesses e necessidades nas crianças e reorientá-las para que participem ativamente na aprendizagem, outra coisa é entregar a responsabilidade dos conteúdos à espontaneidade das crianças” (LIBÂNEO, 1990, p.108).

Conhecer a ideia matemática é de fundamental importância para alunos da Educação Básica, condição necessária tanto na sua formação intelectual quanto moral, sem este conhecimento a criança poderá ver seus projetos frustrados no futuro. Entendemos, que fazer com que o aluno perceba que há coerência entre esses valores e o que ele espera da vida com o conhecimento matemático, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais é de fundamental importância.

Dentro deste contexto, sabe-se que a mudança na prática do professor é necessária, no entanto, para que isto ocorra, não é suficiente apenas o conhecimento específico da sua disciplina. Violeta Maria Estephan afirma: “... quanto mais o professor é dominado pela disciplina que leciona, menos ele se interessa pela pedagogia como tal. Esta falta de interesse nesta área faz com que muitos professores atualizem o conteúdo, mas não o método” (ESTEPHAN, 2000, p. 24).

Após resolução dos desafios, foi solicitado que os alunos compartilhassem a solução com o colega do lado, para comparar e observar se as soluções eram iguais, verificando as estratégias e os caminhos utilizados na solução dos desafios do colega, e se as soluções não batiam que se discutisse entre eles o porquê e como chegaram aquele resultado, pois entendemos que a socialização dos estudantes é fundamental na aprendizagem.

Depois desse debate perguntei se estavam aptos, se estavam satisfeito com as aulas e desafios durante a sequência didática (aulas formativas) se agora eram capazes de definir um número, se sabiam a relação entre quantidades e números, se eram capazes de determinar numa situação problema os elementos desconhecidos e conhecidos, se sabiam distinguir adição da subtração.

Todos queriam responder, e neste momento tive que agir para organizar a sequência das respostas. Mais uma vez surgiram várias resposta, umas com nexos outras sem nexos, o que queriam realmente era responder, participar, chamar atenção, respostas trocadas surgiram, isto é, em vez de darem sinônimos de adicionar davam de subtrair e o inverso. Logo após ter obtido resposta para este questionamento, mais uma vez dirigir-me a turma e perguntei: Entre vocês quem gostaria de falar alguma história que tenha acontecido na sua vida relacionada quantidade, que envolve uma continha de juntar ou retirar?

Surgiram várias histórias, todos queriam contar a sua, mesmo que não relacionassem ao assunto, mas surgiram histórias interessantes, histórias de vida, vividas o seu dia a dia, tais como: “comprar no boteco próximo de casa, na banca de frutas na esquina, ao tirarem frutas do quintal, presente que ganharam, presentes que deixaram de ganhar”, e assim transcorreu em maior harmonia a última aula formativa.

4.6.2 Observação

Apresentam de forma geral os avanços observados nessa etapa em comparação com as etapas anteriores percebe-se avanços, na ação de interpretar a solução, assim como nas demais ações.

A professora faz a leitura de modo coletivo das tarefas, as orientações de cada tarefa sem interferir no resultado. Os estudantes foram capazes de resolver e dá explicações da solução do problema discente, de forma generalizada, com indícios de explicações de forma semi-independente, e com evidência de assimilação consciente, sobre os procedimentos de resolução, por meio das tecnologias disponíveis, da escrita, da fala, desenhos e utilizando os materiais manipuláveis, com pouco apoio de exemplos anteriores e com ajuda de colegas e/ou da professora, com nível menores de chamadas de solicitação de ajuda. Vale ressaltar que nesta etapa a professora somente orientava quando os estudantes solicitavam.

Foi um momento para reelaborar as tarefas a partir das dificuldades e avanços dos estudantes apresentados nas etapas anteriores. As tarefas respondidas colaborativamente com a participação dos estudantes em sala de aula.

Assim conforme as observações constantes e diárias dos 16 estudantes participantes nesta etapa, foi evidenciado que alguns na ação de formular o problema discente, ficou evidente que os alunos reconheceram os objetivo(s) do problema (somar e/ou subtrair). Mas alguns ainda tiveram dificuldade de relacionar com as condições do problema. Demonstravam pouco interesse em realizar as tarefas, a professora precisou incentivar para poder concluir as tarefas.

Conforme a ação de construir o núcleo conceitual, a minoria ainda tiveram dificuldades em encontrar nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc). Demonstravam pouco interesse em realizar as tarefas. Costumava deixar as tarefas sempre incompletas, com ausência de registros.

Quanto à ação de solucionar o problema discente, uma pequena parte realizaram a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos. Esses que ainda apresentavam dificuldades, não costumavam seguir as orientações com capricho. Era preciso a professora insistir pra concluir as tarefas propostas.

Na última ação de interpretar a solução, ficou evidente que alguns estudantes tiveram dificuldades, não conseguiram dar explicação da solução do problema discente, a partir das

novas conexões entre o conhecido e desconhecido. Nos momentos de interação e discursões em grupo, pouco interagiam, apresentavam timidez ao esclarecer alguma informação, não souberam ou não quiseram da explicações, gostavam mais de escutar. Nestes casos eles eram sempre incentivados pela a professora a registrar ou verbalizar, seja em forma da escrita, desenhos ou materiais manipuláveis, bem como da maneira que o estudantes achassem necessário todas as operações da ASPD executadas.

Dessa forma, as características das ações observadas, com base no exposto desta etapa realizada após a aplicação da BOA, conforme as observações das etapas mentais é que os alunos já apresentaram evidências de transformações quanto à assimilação e apropriação das operações e ações estruturadas, para resolver atividades de situações problemas discente de adição e subtração.

Ficou evidente que na sua maioria os estudantes apresentaram desempenho adequado conforme as ações da ASPD, nas tarefas nesta etapa, cumpriram, compreenderam, executaram e ou explicaram as tarefas propostas, seguindo todas as ações e operações da ASPD durante a resolução de problemas, desenvolveram individual, em pares ou em grupos evidenciando ter assimilado o objeto de conhecimento de adição e subtração.

Nesta etapa verbal externa a apropriação das operações e ações nas tarefas ocorreu na forma material/materializada, os estudantes desenvolveram as operações de forma generalizada, com pouca dificuldade. Concluiu-se que 14 estudantes (A1 A03, A04, A05, A06, A07, A09, A10, A12, A11, A13, A14, A 15 e A16), conseguiram avançar bem nas realizações das tarefas propostas. Exceto os estudantes A2 e A8. Para esses foram propostas tarefas de reforços, esperando que os mesmos conseguissem avançar. Essas tarefas de reforços eram feitas em sala de aula e também disponibilizada para fazer em casa com a ajuda dos pais. Esses dois alunos em especial na maioria das vezes voltavam com as tarefas de casa por fazer.

Os demais já citados demonstraram indícios de generalização, os estudantes já identificavam as propriedades essenciais do objeto e resolviam sem dificuldades as tarefas propostas, envolvendo um novo contexto sem ajuda externa. Identificavam com clareza as ações e operações do EBOCA da ASPD nas resoluções dos problemas discentes de adição e subtração.

Capacidade dos estudantes conforme as ações em explicar, eles conseguiram detalhar as tarefas seguindo as ações da ASPD, ou seja, nesse momento foi observado que eles já compreendem e ou executam registrando e / ou explicando detalhadamente.

Apropriação da forma quanto a independência das ações pelos estudantes, observou indícios de semi-independente das ações solicitadas. Evidenciando que só solicitavam ajuda da professora ou dos colegas de vez em quando, com poucas dúvidas, para executar e explicar as operações do EBOCA da ASPD durante a resolução dos problemas nesta etapa mental.

O nível alcançado pelos estudantes na realização correta das ações e associação com o objetivo da atividade em relação a assimilação dos estudantes foi observado um indícios de assimilação consciente, esses estudantes, conseguiram executar e identificar possíveis erros cometidos nas operações da ASPD solicitadas nas tarefas propostas.

Após as orientações com explanação de forma detalhada, evidenciou-se que os estudantes compreenderam, executaram e/ ou explicaram todas as ações e operações da ASPD durante a resolução dos problemas. Finalizou-se com a Avaliação Final contemplando duas tarefas de adição e subtração.

4.6.3 Resultado da Avaliação Final

A Avaliação Final de lápis papel teve característica diferente, tanto da prova formativa 1 quanto da prova formativa 2, apresentando na formação de suas tarefas operações envolvendo adição e subtração ao mesmo tempo. Na prova formativa 1 as tarefas eram formadas somente pela operação de adição, enquanto na prova formativa 2 somente pela operação de subtração. As análises das duas tarefas da avaliação formativa Final seguem em detalhes em apêndice- D.

O objetivo real dessa Avaliação Final não foi só analisar o desempenho dos estudantes quanto as suas ações sequenciais nas operações de adição ou subtração separadamente, mas, sim refletir sobre suas dificuldades em compreender a realização de tarefas que envolvam adição e subtração conjuntamente, analisando essas dificuldades que apresentam em operar os algoritmos de resolução destas operações, dificuldades estas observadas pela pesquisadora durante a sequência didática trabalhada na sala de aula, quando evidenciou-se que o nível de dificuldade dos estudantes da turma, quando se trabalhava com tarefas que envolviam as duas operações matemáticas fundamentais ao mesmo tempo. Mesmo compreendendo que essa dificuldade varia bastante entre os estudantes, perpassando por aspectos lógicos, operacionais, perceptivos e interpretativos.

É possível observar que a Tabela 8, Medidas das Ações da ASPD e Tabela 9, Soma das médias das Ações da ASPD, Gráfico 9 Frequência intervalo e Gráfico 10, Representação das médias da soma nota, nesta tarefa que apenas o estudante A08 não conseguiu soma das

ações satisfatória, alcançando apenas 45% da soma possível, é possível observar também que a soma das médias das ações foi de 18,9, a soma das medianas 20, soma moda 20 e soma desvio padrão 2,68.

TABELA 8: Medidas das Ações da ASPD

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A01	5	5	4	5	19
A02	5	5	5	5	20
A03	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	5	20
A05	5	5	5	2	17
A06	5	5	5	5	20
A07	5	5	5	5	20
A08	5	1	2	1	9
A09	5	5	5	5	20
A10	5	5	5	5	20
A11	5	5	5	5	20
A12	5	5	5	5	20
A13	5	5	4	5	19
A14	5	5	5	5	20
A15	5	5	4	5	19
A16	5	5	5	5	20

Fonte: Produção autoral (2020)

TABELA 9: Soma das médias das Ações da ASPD

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A02	5	5	5	5	20
A03	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	5	20
A06	5	5	5	5	20
A07	5	5	5	5	20
A09	5	5	5	5	20
A10	5	5	5	5	20
A11	5	5	5	5	20
A12	5	5	5	5	20
A14	5	5	5	5	20
A16	5	5	5	5	20
A01	5	5	4	5	19
A13	5	5	4	5	19
A15	5	5	4	5	19
A05	5	5	5	2	17
A08	5	1	2	1	9
Média	5,0	4,8	4,6	4,6	18,9
Mediana	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
Moda	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
DP	0,00	0,97	0,78	1,17	2,68

Fonte: Produção autoral (2020)

Os estudantes demonstraram que na sua maioria são homogêneos, sendo destaque para a primeira ação que todos demonstraram conhecimentos e apenas a quarta ação nem todos foram satisfatórios.

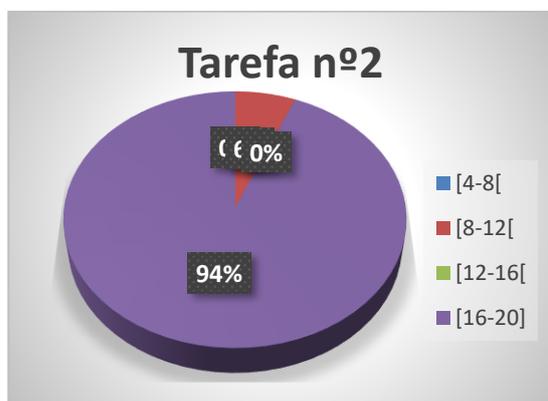
Verifica-se que segundo a Tabela 10, Frequência de intervalo, apenas um estudante ficou no segundo intervalo [8.12[e o restante, isto é 5 ficaram no quarto intervalo [16,20], isto é, mesmo sendo um turma de alunos de 1º Ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e se tratando de uma prova lápis papel com operação de Adição e Subtração ao mesmo tempo, após sequência didática demonstraram que de forma satisfatória desenvolveram a sequência operacional de etapas na resolução de problemas.

TABELA 10: Frequência de intervalo

Tarefa nº2	
Intervalo	Frequência
[4-8[	0
[8-12[	1
[12-16[	0
[16-20]	15
Total	16

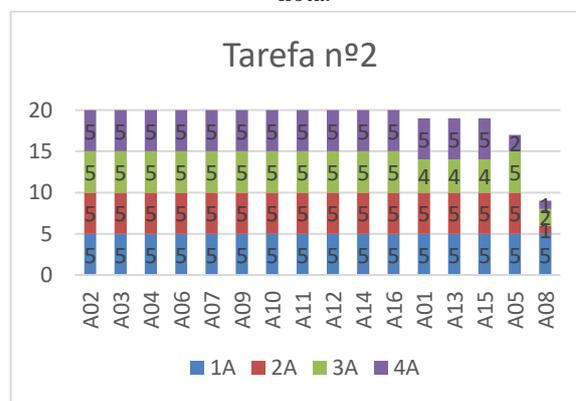
Fonte: Produção autoral (2020)

GRÁFICO 9: Frequência intervalo



Fonte: Produção autoral (2020)

GRÁFICO 10: Representação das médias da soma nota.



Fonte: Produção autoral (2020)

É possível observar na Tabela 11, que na prova formativa 3 todos os dezesseis estudantes demonstraram que são capazes de seguir todas as etapas sequencias das ações no desenvolvimento da busca da solução do problema proposto, portanto entenderam e seguiram as 4 Ações da ASPD, embora o estudante A08 não tenha desenvolvido todas as ações em todas as tarefas conseguiu soma nota das ações de 72,5%.

Na Tabela 12, podemos verificar a frequência do intervalo nesta Avaliação Final, onde podemos observar que apenas um estudante não está inserido no quarto intervalo, mas insere-

se no terceiro intervalo, dados que podem ser comprovados no Gráfico 11, em que descreve que apenas 6%, isto é, apenas 1 estudante não teve resultado totalmente satisfatório nas suas ações.

TABELA 11: Soma das medidas das T1 e T2 – Avaliação Final – Adição e subtração

A	1A	2A	3A	4 A	Σ
A03	5	5	5	5	20
A06	5	5	5	5	20
A10	5	5	5	5	20
A14	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	4,5	19,5
A09	5	5	5	4,5	19,5
A16	5	5	5	4,5	19,5
A01	5	5	4,5	5	19,5
A07	5	5	4,5	4,5	19
A02	5	5	5	3,5	18,5
A11	5	5	5	3,5	18,5
A13	5	5	4	4,5	18,5
A05	5	5	5	3	18
A12	5	3,5	5	4,5	18
A15	5	3,5	4,5	4,5	17,5
A08	5	3	3,5	3	14,5
Media	5,0	4,7	4,8	4,3	18,8
Mediana	5,0	5,0	5,0	4,5	19,3
Moda	5,0	5,0	5,0	4,5	19,5
DP	0,00	0,66	0,43	0,68	1,36

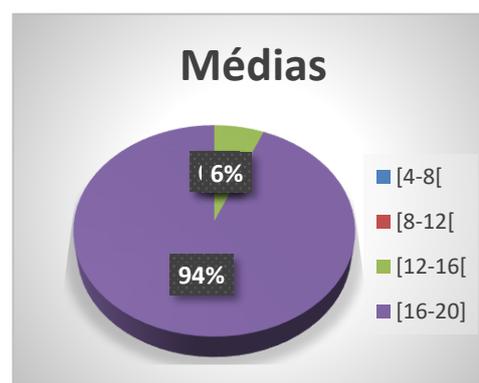
Fonte: Produção autoral (2020)

TABELA 12: Frequência do intervalo

Intervalo	Frequência
[4-8[	0
[8-12[	0
[12-16[	1
[16-20]	15
Total	16

Fonte: Produção autoral (2020)

GRÁFICO 11: Frequência do intervalo

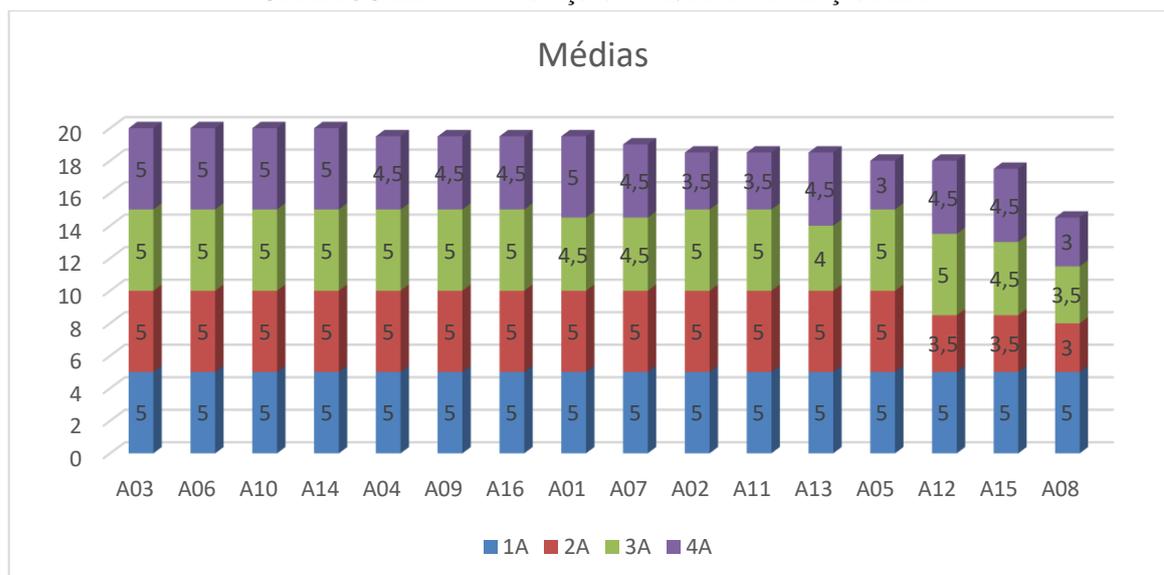


Fonte: Produção autoral (2020)

Todas as informações descritas acima são reforçadas no Gráfico 12, onde se pode verificar que o estudante A08, citado anteriormente só desenvolveu totalmente, isto é, conseguiu média 5 na primeira ação.

Há evidências de que o resultado positivo das provas formativas dos estudantes, se deu em virtude de que durante a sequência didática, procurou-se realizar uma abordagem pedagógica com descrição lógica, onde procurou-se durante as avaliações formativas levar o estudante a estabelecer metas e leitura (descrição clara) para a solução do problema, em virtude de se tratar de estudantes em que na maioria não sabiam ler, nem escrever, mas sem direcionar ou até mesmo interferir para encontrar a solução buscada.

GRÁFICO 12: Média das Ações da ASPD na Avaliação Final



Fonte: Produção autoral (2020)

Durante a sequência didática na solução de problemas se estabeleceu metas, bem como se falou da importância de se estabelecer e administrar o tempo para a solução do problema, identificando a importância ou significância da tarefa em relação aos objetivos. Seguimos algumas etapas que poderiam facilitar a aprendizagem dos pesquisados tais como: identificação do problema; análise das causas do problema proposto; importância de se colocar a ação em prática; verificar a eficácia da ação; padronização, a fim de verificar se os padrões estão sendo firmemente cumpridos e; conclusão com reflexão se as coisas que transcorreram dentro do esperado.

Essas etapas trabalhadas que levou os estudantes pesquisados demonstrarem que são capazes de desenvolver e seguir sequencialmente a etapas das 4 Ações da ASPD, portanto todos os estudantes demonstraram conhecimentos satisfatório das Ações.

Assim observa-se, com base nas tarefas realizadas e por meio dos instrumentos usados e coletados nessa análise, os avanços significativos do grupo de alunos participantes, conforme o demonstrativo das qualidades dessas ações.

Concluiu-se esta etapa com que os estudantes realizaram as ações da ASPD de forma verbal externa com o caráter das ações e operações invariantes da Atividade de Situação Problema Discente, com indícios de generalização, pois, percebeu que os estudantes identificaram com clareza as ações e operações do EBOCA da ASPD nas resoluções dos problemas, nesta avaliação formativa final envolvendo adição e subtração.

A capacidade dos estudantes de explicar as ações com explanação, verificou indícios de detalhamento, sendo que os estudantes compreenderam, executaram e/ou explicaram todas as ações e operações da ASPD durante a resolução dos problemas discente.

A realização das ações pelos estudantes com as orientações da professora de forma semi-independente, neste momento os estudantes solicitaram ajuda de vez em quando, para explicar as operações do EBOCA da ASPD durante a resolução dos problemas.

Quanto ao nível alcançado pelos estudantes na realização correta das ações e associação com o objetivo da atividade de forma geral, todos os alunos tiveram avanços com essa etapa. Apresentou características consciente, responderam ao problema de forma explicativa, como se esperava de um resultado satisfatório, fazendo demonstração por meios de desenhos ou escrita, de acordo com a sua descrição em todas as ações e operações da ASPD na resolução de problemas, identificando seus erros.

Conforme os resultados analisados e observado que os estudantes durante a avaliação final, apresentaram maior concentração e demonstraram interesse e preocupação em seguir corretamente as ações da ASPD, se preocupavam se estavam cometendo erros na solução o que conseqüentemente refletiu no melhor desempenho de acertos nas tarefas propostas.

As características secundárias das ações, quanto ao caráter de solidez, os estudantes conseguiram executar as ações apreendidas após algum tempo em que foi formada. Quanto as evidências do caráter racional referente ao processo de automatização da ação referente a quantidade das propriedades essenciais do EBOCA da ASPD, apresentaram indícios de um grau de generalização suficiente para a realização das ações pelos os estudantes, percebeu que os estudantes pouco solicitaram ajuda da professora para resolverem as tarefas e o caráter de consciência sendo evidenciado que os estudantes cumpriram com eficiência na etapa verbal, ou seja, apresentaram as condições necessárias para realização das ações. Quando solicitados conseguiam fundamentar, argumentar a correção de sua execução.

4.7 RESULTADO DA AVALIAÇÃO PÓS-TESTE

O pós-teste aplicado três meses após o fim da intervenção da sequência didática, sendo os resultados desta, descritos e depois comparados com os resultados do Diagnóstico Inicial, para determinar a contribuição da Sequência Didática como Produto a partir das análises quantitativas com as ações da ASPD realizadas pelos alunos. E determinar em que etapa mental o estudante chegou, após a utilização da sequência didática.

Pretende-se ao analisar os processos de avaliação do Pós- teste, após análises e ou sínteses efetuadas, apenas como um elemento de averiguação até que ponto os objetivos definidos na nossa pesquisa foram acolhidos e recebidos pelos estudantes pesquisados.

Após a realização da aplicação da prova lápis papel–provas formativas, aplicou-se o Pós- teste. O pós- teste, isto é, prova pós formativa, teve como objetivo essencial, constatar o conhecimento adquirido pelos estudantes após sequência didática, com orientação da BOA dos estudantes do 1º Ano, Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em relação as ações e as operações realizadas no processo avaliativo, que antecede o processo de ensino orientado pela Atividade de Situações Problemas Discente com os objetos de conhecimentos de operações de adição e subtração.

As análises desta avaliação pós- teste estão emparelhadas com os procedimentos metodológicos das provas formativas anteriores, cujo objetivo dos processos de avaliação desse diagnóstico, após análises e ou sínteses efetuadas, é apenas como um elemento de averiguação até que ponto os objetivos definidos na nossa pesquisa foram acolhidos e recebidos pelos estudantes pesquisados, entendendo que a análise quantitativa subsidiou a análise qualitativa.

Este processo da utilização da análise quantitativa como subsidio para o processo qualitativo, também subsidia o engajamento de se evitar o conflito existente entre a avaliação métrica e a contextual, que seja capaz de transmitir verdadeiramente os conhecimentos e competências dos estudantes da turma estudada, e, que evidencie capacidades e atitudes desenvolvidas sobre os conhecimentos construídos durante sequência didáticas e avaliação formativas

Neves *et al.*, (1992), ensina que:

A avaliação deve ser fundamentalmente entendida como uma componente da prática educativa. Consiste na tomada de decisões pedagógicas adequadas às necessidades e capacidades dos estudantes (NEVES *et al.*, 1992, p. 11).

Se a avaliação é um componente da prática educativa como cita o autor, esta avaliação pós- teste, evidencia a prática como educadora e pesquisadora durante esse estudo. Assim, durante essa fase da pesquisa, nos levou a verificar os caminhos sequenciais das etapas da aprendizagem dos estudantes em relação à resolução de situações problema similares aos contextos diversos trabalhados na sequência didática e nas avaliações formativas.

Dessa forma, nessa fase da pesquisa, teve-se como aspecto principal observar como os estudantes assimilaram e demonstraram, sem orientação da pesquisadora atingir os princípios operatórios sequenciais principais na resolução de problemas, seguindo os principais princípios do método das Ações da ASPD.

Compreende-se que a análise, deste pós- teste, descreve o que os estudantes sabem e são capazes de fazer seguindo as etapas sequenciais das Ações da ASPD, na solução de problemas de Matemática. Entretanto, considerando-se suas dificuldades em aprender e resolver problemas contextualizados por se tratar de crianças que muitas vezes não sabem ler e nem escrever e ainda necessitem de apoio e orientação da professora, sendo assim não sendo capazes em certos momentos de dificuldades como saná-las.

Esta avaliação pós- teste, formada pelas tarefas (T1, T2, T3 e T4), apresentou em sua primeira tarefa (T1) apenas a ação de solucionar o problema por meio de uma expressão numérica compatível com a prova diagnóstica e com a prova formativa 1, enquanto a tarefa T2 teve como objetivo fazer uma comparação entre a prova formativa 2 e as tarefas T3 e T4 apresentaram situação problemas compatível com a prova formativa 3. Dessa forma, estas comparações e análise qualitativa, se deu para se verificar os caminhos de aprendizagem demonstrado pelos estudantes no desenvolvimento da compreensão da sequência das etapas na resolução de problemas, pois compreende-se que notas estipuladas em avaliações não são suficientes para classificar a aprendizagem do estudante, já que a avaliação é um processo contínuo e permanente, sendo um indicador de incentivo/inquietação e dúvida ao estudante, e ao professor, segundo o ponto de vista de cada um. As análises das quatro tarefas do Pós- teste seguem em detalhes em apêndice-E.

A TABELA 13, Soma das Ações da ASPD, e a Tabela 14, Frequência do intervalo e os GRÁFICO 13 e GRÁFICO 14, trazem dados estatísticos das médias das tarefas T1, T2, T3 e T4 da avaliação pós- teste.

Observa-se também que a soma das médias das quatro ações no pós- teste, foi de 19,6, soma das medianas 20, soma das modas 20 e soma dos Desvios Padrão 0,83, soma está do

Desvio Padrão que legaliza os estudantes nesta prova como homogêneos, visualiza-se que a primeira ação teve Desvio padrão de 0,19, segunda ação 0,19, terceira ação 0,21 e quarta ação de 0,29 o que nos leva a avaliar que na quarta ação os estudantes apresentaram-se menos homogêneos.

TABELA 13: Soma das Ações da ASPD

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A01	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A02	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A03	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A04	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A06	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A10	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A12	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A13	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A15	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A16	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A07	5,0	5,0	5,0	4,8	19,8
A11	5,0	5,0	5,0	4,8	19,8
A14	5,0	5,0	5,0	4,8	19,8
A09	5,0	5,0	4,8	4,8	19,5
A05	4,8	4,8	4,5	4,0	18,0
A08	4,3	4,3	4,3	4,3	17,0
Media	5,0	5,0	4,9	4,8	19,6
Med	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
Moda	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
DP	0,19	0,19	0,21	0,29	0,83

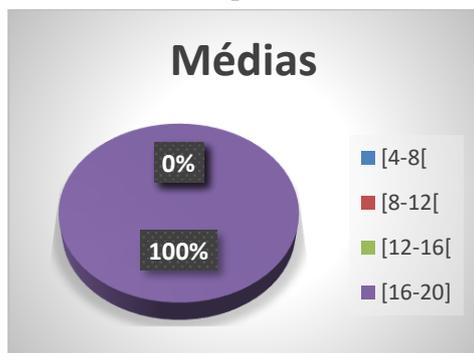
Fonte: Produção autoral (2020).

TABELA 14: Frequência do intervalo

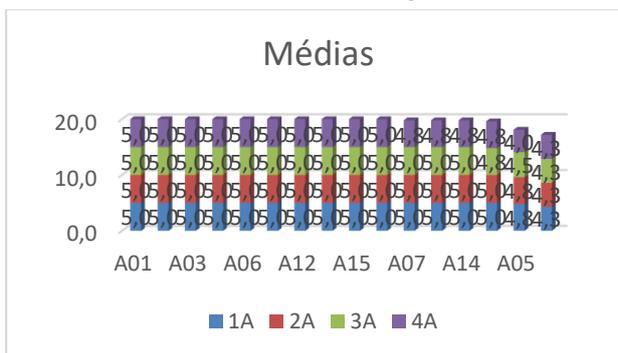
Intervalo	Frequência
[4-8[	0
[8-12[	0
[12-16[	0
[16-20]	16
Total	16

Fonte: Produção autoral (2020)

É possível verificar que os dados estatísticos apresentados acima, descreve o desempenho dos estudantes no desenvolvimento sequencial operatório das Ações da ASPD, no pós- teste, onde é possível observar que quando se avalia o todo, isto é, toda prova final todos os 16 estudantes alcançaram médias de suas ações no ultimo intervalo de referência, intervalo [12,16], onde a menor soma das médias foi obtida pelo estudante A08, mas que encontra-se dentro do esperado, pois conseguiu 85% da soma possível. O GRÁFICO 13 e o GRÁFICO 14 a seguir confirmam os dados analisados.

GRÁFICO 13: Frequência do intervalo

Fonte: Produção autoral (2020)

GRÁFICO 14: Médias das Ações da ASPD

Fonte: Produção autoral (2020)

4.8 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PÓS- TESTE

A aplicação do questionário pela pesquisadora foi realizado aos estudantes logo após a realização do pós- teste, em sala de aula, nas carteiras em círculo, pelo fato de que nem todos os estudantes sabiam ler, fez as perguntas do questionários a todos e depois individualmente, anotando as resposta respondidas e explicando como marcar a resposta de cada questionamento sem influenciar as respostas, obtendo-se as seguintes respostas.

Quando foram questionados o que acharam da prova pós- teste, dezesseis estudantes, isto é, 16 estudantes responderam que foi fácil, pois, nas aulas de formação compreenderam como e o porquê fazer as operações de adição e subtração na resolução de problemas com números naturais e que, já estavam acostumados resolver aqueles problemas todos os dias, sem saber que se tratava de operações Matemáticas.

Os estudantes A05, A07, A08, A09, A11 e A14 relataram que não se sentem seguros para responder as situações problema totalmente independente, sem a ajuda da professora. Os estudantes A01, A03, A04, A10 e A13 as vezes se sentem seguro sozinhos para resolver a resolução de problemas sem ajuda da professora e, os estudantes A02, A06, A12, A15 e A16 falaram que se sentem seguros sem a ajuda da professora, e resolvem as situações problemas sem dificuldade nenhuma. Portanto, esses 5 estudantes consideram-se capazes de compreenderem o problema e chegarem ao buscado sozinhos.

Para o questionamento, se na resolução das tarefas respondiam sozinhos, utilizando-se de diversas estratégias para chegar o objeto da situação problema, os estudantes A01, A02, A12, A13, A15 e A16 responderam que normalmente procuram responder sozinhos as tarefas, seguindo estratégias próprias ou aprendidas na escola, os estudantes A03, A04, A05, A06, A07, A09 e A10 responderam que às vezes respondem sozinhos sem ajuda, mas em alguns casos procuram ajudas de seu colegas em sala de aula ou de seus pais ou irmãos quando a tarefa é

realizada em casa e A08, A11 e A14 responderam que sempre precisam de ajuda, pois problemas de Matemática é muito difícil de se compreender.

Em resposta ao questionamento, se quando uma situação problema de Matemática é passado, vocês precisam de explicação da professora para compreender os dados, informações e o questionamento do problema. Todos responderam que sim, isto é, os 16 estudantes falaram que precisam. É compreensível tal resposta, pois são estudantes do 1º Ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e estão sendo alfabetizados agora, portanto a maioria não sabem ler.

Ao serem perguntados, quando a professora explica os problemas, vocês conseguem identificar os dados, informações e questionamentos. Os estudantes A01, A09, A10, A11 e A16 responderam que sim, os estudantes A02, A03, A04, A06, A12, A13 e A15 responderam que antes das aulas formativas as vezes conseguiam identificar os dados e o objeto do questionamento, mas, depois das aulas formativas conseguem *“só em ver a situação problema”* identificam e muitas vezes mentalmente já sabem qual é a solução e os estudantes A05, A07, A08 e A14 responderam que é muito difícil, pois, Matemática é complicado, o estudante A08 falou também que quando falou para sua irmã mais velha que estava estudando Matemática ela tinha lhe falado que era uma disciplina complicada e difícil e que tomasse cuidado, porque senão ficaria reprovado e que, também quando leva tarefa para casa muitas vezes não tem quem lhe ensine, pois sua mãe não sabe.

Quando a pesquisadora fez esse questionamento para os estudantes tinha como objetivo verificar se os estudantes tinham construído um plano próprio na resolução de resolver o problema, se usavam e desenvolviam estratégias ou se na solução de um problema procuravam recordar de um problema semelhante já estudado, que poderia ajudá-lo a resolver a situação problema trabalhada.

Quando se questionou aos estudantes, se eles costumavam fazer representações, estratégias próprias, se utilizavam de algum instrumento ou desenhos que os ajuda na busca da solução de um problema proposto, todos os dezesseis (16) estudantes responderam que sim, pois ficava mais fácil e que durante as aulas formativas, a professora tinha ensinado e falado que ficava mais fácil, e sendo assim contam no dedo, fazem risco o papel, pontinhos e o que dê na cabeça na hora.

O objetivo desse questionamento foi de observar e verificar se os estudantes estavam executando estratégias na solução de problemas e se utilizavam-se de várias maneiras na resolução do mesmo problema. Sendo assim, essas estratégias visa verificar se estavam

materializando o aprendizagem na construção do modelo matemático e de como solucionar o modelo matemático.

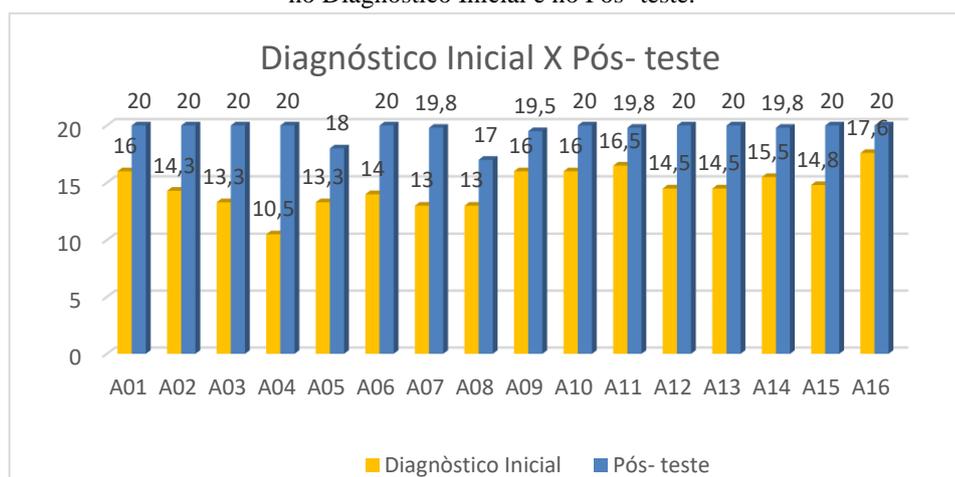
Ao serem questionado se após a explicação da professora, você costuma resolver os problemas matemáticos na sala de aula sozinho. Os estudantes na sua grande maioria responderam que sim. Isto é, somente os estudantes A03, A05, A07 e A08 responderam que não, pois sempre procuram ajudas de seus colegas.

Quando foram questionados se costumam verificar se a resposta do problema está certo, ao resolver o problema matemático. Todos os dezesseis estudantes falaram que agora sim, depois das aulas formativas verificam se a solução obtida está correta e, para isso tentam resolver os problemas de outras maneiras, bem como procuram verificar com seus colegas de sala de aula se as respostas estão sendo as mesmas, e se não forem sentam juntos e procuram verificar onde erraram, quem errou e que estratégia foi utilizado pelo seu colega.

4.9 COMPARATIVO ENTRE DIAGNÓSTICO INICIAL E PÓS-TESTE

Conforme a apresentação do Gráfico 15 estas informações que comparam o desempenho do desenvolvimento das Ações da ASPD pelos estudantes da turma estudada, durante a aplicação do Diagnóstico Inicial e o pós- teste, que visa analisar a aprendizagem dos estudantes durante as aulas formativas.

GRÁFICO 15: Comparativo entre a soma do desempenho dos estudantes na Ação da ASPD no Diagnóstico Inicial e no Pós- teste.



Fonte: Produção autoral (2020)

No gráfico comparativo entre o desempenho dos estudantes nos dois diagnósticos descreve que os estudantes A03, A04, A05, A07 e A08 obtiveram soma das quatro ações no Diagnóstico Inicial notas inferiores a 70%, o que os leva a avaliar como de pouco conhecimento de desempenho, isto é, com notas não satisfatória. Entretanto, todos os estudantes citados

apresentaram desempenho no pós- teste, muito superior a nota de desempenho no Diagnóstico Inicial, o que os leva a compreender que as aulas formativas levaram os estudantes a compreender o quanto é fácil a Ciências Matemática.

Vale ressaltar que esses cinco estudantes A03, A04, A05, A07 e A08 no início e durante a primeira aula formativa, eram sempre motivados a participarem das tarefas diversas lidas pela pesquisadora, mesmo assim, não apresentavam iniciativas de liderança nas atividades sugeridas, sempre deixando alguém tomar as iniciativas. As vezes apresentavam boa concentração durante a explicação das tarefas, no entanto, o mesmo não se aplicava durante a execução, apresentavam pouca generalização para extenalizar e na maioria das vezes não concluíam as tarefas conforme o avanço em resolver o problema usando as ações da ASPD, costumavam deixar incompletas.

Demonstravam pouco interesse em desenvolverem as tarefas tanto em lápis e papel, quanto em jogo ou brincadeiras, não relatavam experiências pessoais de seus cotidianos, era evidente os seus esforços ao realizarem ou tentarem realizar as tarefas, evidenciavam pouca independência e dificuldades em assimilação, não se sentiam capazes de resolver as situações problemas sem a ajuda da professora. Pouco exploravam e apresentavam timidez no esclarecimento de alguma informação.

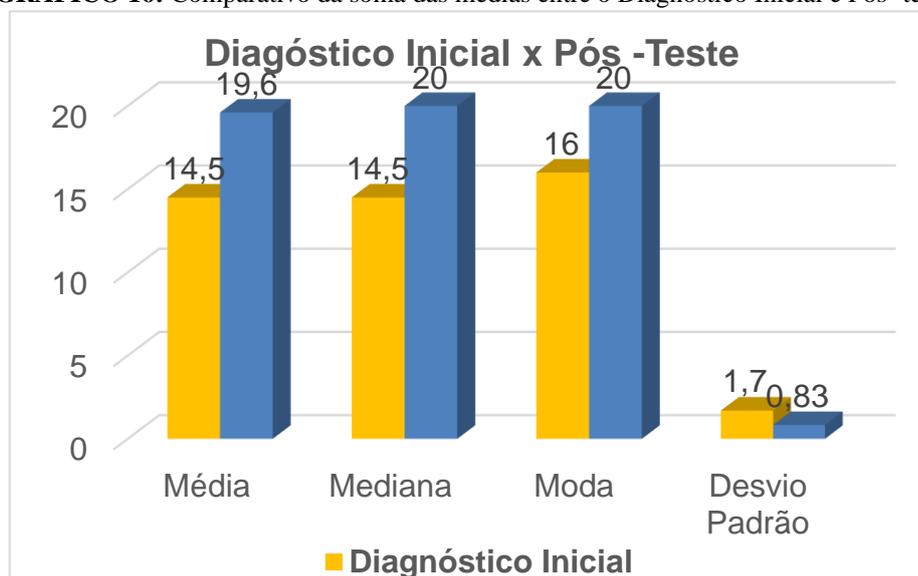
Nas dúvidas, dificilmente procuravam a pesquisadora para tirar possíveis dúvidas. Nos momentos de interação e discursões em grupo, pouco interagem, em troca de ideias, gostavam mais de escutar com atenção e se esforçavam para compreender, instruções orais, acordos e se esforçavam para seguir as regras e os combinados que organizam a convivência em sala de aula. Mesmo assim, interagem e mantinham excelentes relacionamentos com os colegas da turma e com a pesquisadora, costumavam conversar em tom mediano e não atrapalhavam o andamento das aulas.

Salienta-se também que nas duas outras aula formativas começaram a participar, com perguntas e procuravam saber, tanto da pesquisadora quanto dos seu colegas de sala de aula como se realizava ou até mesmo se as respostas encontradas eram as buscadas nas tarefas e se alguém tinha encontrado a mesma resposta. O incentivo e a nova maneira de se procurar ensinar, os incentivou e os elevou ao resultado apresentado no pós- teste.

O estudante A08 foi o que obteve menor crescimento, pois obteve soma nota das ações na primeira de 13 e na segunda de 17 e o com maior crescimento foi o estudante A04, que obteve 10 na primeira prova diagnóstica e 20 na segunda prova, isto é nota máxima possível.

O Gráfico 16 apresenta dados comparativos da soma das médias do desempenho das ações dos estudantes nas provas diagnósticas, onde é possível observar que o resultado nos leva acreditar que quando o docente acredita que é possível melhorar o ensino e a aprendizagem, se consegue. A postura docente em relação ao ensino e aprendizagem é que determina o grau de envolvimento que o educando pode ter com esse objetivo, entendemos que, se a prática de ensino é pouco dinâmica, não consegue motivar o aluno a ter uma participação mais efetiva no processo de ensino e para tanto procuramos durante a sequência didática nas aulas formativas na sala de aula, levar aos estudantes práticas e informações que os levasse a uma verdadeira aprendizagem.

GRÁFICO 16: Comparativo da soma das médias entre o Diagnóstico Inicial e Pós- teste



Fonte: Produção autoral (2020)

Diante do exposto, vale salientar que os resultados alcançados não foi só o desempenho e o trabalho diferenciado da pesquisadora, mas a vontade e a participação dos estudantes. O Gráfico descreve a soma das medias durante os diagnósticos.

Oliveira (2012) reconhece que:

O professor exerce um papel de suma importância como agente de mudanças e formador de opiniões e caráter ao longo da vida do aluno. Ele poderá despertar simpatias e antipatias pela disciplina, causar traumas e dificuldades de aprendizagem ao longo da vida escolar, deixando marcas registradas no desenvolvimento futuro do aluno. Todavia, sua presença e atuação pode despertar o prazer de aprender (OLIVEIRA, 2012, p. 3).

Conforme análise, dos dados descritos no gráfico acima, observa-se que quando o professor se tornar um diferencial, no sentido de desenvolver uma postura favorável ao ensino e a aprendizagem ao educando, consegue destacar o dinamismo e a relevância da compressão do objeto de conhecimento trabalhado, levando o estudante a ter uma consciência maior acerca

dos seus significados e das possibilidades de aplicação, fato esse que procuramos durante nossa pesquisa e estudo com esses estudantes aplicar nas nossas aulas formativas.

Ao compararmos as Médias, Mediana, Moda e Desvio Padrão entre os dois diagnósticos verifica-se que a forma inovadora no processo de ensino e aprendizagem, conforme as etapas apresentadas pela Teoria de Formação de Galperin, na perspectiva da resolução de problemas, leva o estudante a um aprendizado mais estruturado, materializado e dinâmico, se no Diagnóstico Inicial os estudantes não se apresentavam como homogêneos, no Pós- teste a turma se tornou homogênea, com um melhor aprendizado verificado durante a comparação desses diagnósticos.

Os estudantes apresentaram na sua maioria na forma verbal externa, que compreenderam e/ou executaram e/ou explicaram, generalizando as ações e operações da Atividade de Situação Problema Discente. Explanando com detalhamento, realizando com semi-independente, quanto as solicitações de ajuda, para explicar as operações do EBOCA da ASPD, evidenciando o caráter consciente nas realizações com facilidade conforme as ações da ASPD.

Evidencia-se o caráter de solidez referente ao nível de assimilação das ações e operações da ASPD, realizado pelos estudantes passado algum tempo após sua formação, os estudantes conseguiram executar as ações e operações da ASPD, após algum tempo em que foi formada, com indícios próximo do grau das características da etapa mental mais sólida da assimilação.

Em comparação ao diagnóstico inicial constatou-se quanto ao caráter racional, o grau de racionalidade que conforme o desempenho dos estudantes referente à quantidade das operações do EBOCA da ASPD, que os mesmos se apoiam para resolver as tarefas em um grau menor e poucos solicitavam a ajuda da professora e dos colegas. É consequência da generalização, referente ao processo de automatização da ação, apresentaram indícios de um grau de generalização suficiente para a realização das ações.

O caráter de consciência, ficou evidente em relação à habilidade de fundamentar, de argumentar a correção de sua execução. Sendo assim os estudantes cumpriram com eficiência na etapa verbal, desenvolveram essa ação com sabedoria e agilidade, utilizaram-se de toda sequência operatória com habilidade e estratégias no desenvolvimento das ações, apresentaram as condições necessárias para realização das ações.

4.10 VALIDAÇÃO DA PESQUISA E PRODUTO EDUCACIONAL

A pesquisa se caracterizou pela triangulação de métodos e dados, ou seja, a partir de informações quantitativas obtidas pela EBOCA que orientava as explicações qualitativas sobre processo de aprendizagem. Também foi caracterizada pela triangulação de fontes e tempos nos dados, ao utilizar várias fontes para a coleta de dados mediante provas de lápis e papel, observação e aplicação de questionário por meio do diagnóstico, avaliações formativas, final e pós-teste. Por último com a triangulação por teorias fica evidenciada quando é construída uma Didática de resolução de problema por meio da EBOCA da ASPD em adição e subtração fundamentada no sistema didático Galperin, Talízina e Majmutov.

Outro elementos de rigor da SD é princípio de transferência quando é construído um produto educacional que pode ser utilizado em contexto de estudantes de 1º ano do Ensino Fundamental para o aprendizagem de adição e subtração.

O produto educacional é resultado da pesquisa de dissertação intitulada “A Atividade de Situações Problema Discente na aprendizagem em operações de adição e subtração fundamentada em Galperin e Majmutov nos estudantes de 1º ano do Ensino Fundamental na escola municipal Jael da Silva Barradas em Boa Vista – RR.” Desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências –PPGEC. Trata -se da elaboração e aplicação de uma sequência didática proposta neste produto educacional que ocorreram com base na experiência aplicada conforme as etapas apresentadas pela Teoria de Formação por Etapas da Ações Mentais de Galperin, na perspectiva da Resolução de problemas.

A SD possibilita ao estudante assimilar de forma ativa o objeto de conhecimento, utilizando os processos de observação e exploração, com realização de atividades lúdicas, contextualizadas, por meio do uso de tecnologia disponível, materiais manipuláveis e cumprimento de regras, oportunizando também o aprendizado por meio de conversas, leituras e interação entre os estudantes e a professora pesquisadora, tornando assim o ensino e aprendizagem motivado, mobilizado e desafiador. As Atividades de Situações Problema Discente possibilitaram o desenvolvimento da autonomia nos alunos e despertaram motivação na busca por conhecimentos, por meio das ações da ASPD, com orientação da professora durante o processo de ensino e aprendizagem. Da mesma forma, o protagonismo em sala contribuiu para aulas dinâmicas, divertidas, estimulando a participação dos alunos e a criatividade, favorecendo a formação de um sujeito crítico e inovador.

O produto final intitulado “Proposta didática para a aprendizagem de adição e subtração com operações com números naturais por meio da resolução de problema como metodologia de ensino para estudantes 1º ano do Ensino Fundamental” ficará disponível aos professores e a quem possa se interessar. Com uma leitura de fácil entendimento, constitui-se um instrumento que pode contextualizar e enriquecer suas práticas pedagógicas. Através do documento anexo à dissertação, em mídia e impresso, é possível acessar o conteúdo completo do produto produzido, no site da UERR e na escola Jael Barradas, na qual foi realizada a referida pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que o mais importante na resolução de um problema discente não é a execução algorítmica operacional e, sim a compreensão do solicitado na interpretação dos dados apresentados pelo enunciado, isto é, encontrar o desconhecido partido do conhecido.

A aplicação do diagnóstico inicial possibilitou a partir de seus resultados, identificar que os dezesseis estudantes tinham um nível de partida de forma não generalizada, não conseguiam identificar com clareza as ações e operações do EBOCA da ASPD, nas resoluções dos problemas de adição e subtração nas tarefas apresentadas no diagnóstico solicitado. Não conseguiam explicar, argumentar com clareza a execução das operações da ASPD, nem tinham autonomia para corrigir seus erros, necessitando de intervenção da professora e dos colegas. O diagnóstico direcionou a uma nova maneira de planejar e trabalhar com novos métodos e práticas educativas no dia a dia, direcionando para a orientação de uma BOA (EBOCA) planejada, que favorecesse a compreensão lógica dos cálculos numéricos e dos significados das operações das operações da ASPD.

A partir da aplicação e análise da avaliação diagnóstica inicial, foi planejada e elaborada uma Sequência Didática (SD), que aconteceu conforme as Etapas Mentais de Galperin e Majmutov na perspectiva da Resolução de Problemas, abordando os objetos de conhecimentos: adição e subtração. A proposta da SD possibilitou para desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem deve ser orientada pelo professor, seguindo princípios gerais de direção. Como exemplo do objeto de ensino: estado de partida da atividade psíquica do aluno, o processo de assimilação, a retroalimentação e a correção, direcionando o estudante na busca dos conhecimentos necessários para solucionar as atividades de situações problemas discente.

Por meio da metodologia proposta na SD, foi evidenciada a etapa mental em que os estudantes chegaram, à medida que eles avançavam no ensino e aprendizagem, considerando a compreensão e/ou execução e/ou explicação de todas as ações e operações das propriedades invariantes que se encontram na BOA geral, completa e independente (EBOCA) da ASPD, durante a resolução dos problemas, com a pretensão de relacionar o cotidiano, conhecimentos matemáticos já adquiridos pelos alunos, com conhecimentos matemáticos e métodos a serem propostos e que fossem capazes de transformar essas informações em conhecimento. Foi possível conversar com a turma para acrescentar desafios que fizessem sentido a eles. As tarefas propostas conduziram a reflexão e aprendizagem, na busca por encontrar a melhor maneira de

resolver as questões. A professora orientava os estudantes e eles experimentavam vários dos materiais de apoio, utilizando as mãos para medir, contar e outras estratégias mentais.

No final da SD a realização das ações pelos estudantes e vínculo com o rol mediador da professora, chegou na forma independente, com indícios de semi-independente, neste momento os estudantes solicitam ajuda, de vez em quando, para explicar as operações do EBOCA da ASPD durante a resolução dos problemas.

Quanto ao nível alcançado pelos estudantes, na realização correta das ações e associação com o objetivo da Atividade de forma geral, todos os alunos apresentaram avanços com essa etapa. Conseguiram explicar/argumentar e executar as questões de forma consciente, ou seja, responderam ao problema de forma explicativa, como se esperava de um resultado satisfatório, com demonstração por meios de desenhos ou escrita, de acordo com a sua descrição em todas as ações e operações da ASPD na resolução de problemas, identificando seus erros.

Dessa forma, a pesquisa atendeu o objetivo proposto, com contribuições para uma aprendizagem da Atividade de Situações Problema Discentes, fundamentada nas Teorias de Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin, na direção da atividade de estudo de Talízina e Ensino Problematizador de Majmutov, considerando a resolução das tarefas propostas, sendo reforçadas pelos resultados evidenciados e analisados na avaliação final e pós-teste. A maioria dos estudantes, que na etapa Material não sabia realizar as ações e operações da ASPD com autonomia, ao final da pesquisa, apresentou evidências de chegada à etapa Verbal/Externa, executando as ações e operações da ASPD com mais independência.

Os estudantes foram capazes de resolver os problemas discente propostos, diferenciando a operação de adição e subtração, elaborando um ou vários procedimentos de resolução, comparando seus resultados no seu cotidiano, e validando seus procedimentos, compreendendo que resolver um problema não se resume em compreender o que foi proposto e em dar respostas aplicando procedimentos adequados.

O caminho percorrido para resolver as tarefas propostas, passando pelas etapas do processo de assimilação, com execução de cada ação da ASPD, é importante e precisa ser desenvolvido respeitando a sequência das ações e os avanços dos estudantes. Diante do exposto, enfatiza-se que o ensino de matemática tem como objetivo levar o aluno a compreender a realidade que o cerca por meio do conhecimento, cientificamente elaborado, que lhe permite a interpretação, a criação de significados, o desenvolvimento do raciocínio lógico para a resolução de problemas, aproximando-o de sua realidade social. Portanto, a ASPD possibilita

repensar o ensino de matemática, as novas formas e práticas metodológicas inovadoras de abordagem dos objetos de conhecimentos, privilegiando a participação ativa do estudante na construção do conhecimento, afastando-se daquele ensino pautado apenas em regras, repetições de exercícios, oferecendo neste novo contexto, a oportunidade de aprender, resolver problemas, que até então eram impossíveis.

REFERÊNCIAS

- A Teoria de P. Ya. Galperin nas pesquisas em Educação Matemática. Available from: https://www.researchgate.net/publication/321205989_A_Teoria_de_P_Ya_Galperin_nas_pesquisas_em_Educacao_Matematica [accessed Sep 04 2018]
- ANTUNES, Celso. **A avaliação da aprendizagem escolar**: fascículo 11–Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2008.
- BORGES, A. S. **Ler, refletir, buscar significados e soluções e, produzir textos Matemáticos**. In: Interdisciplinaridade: uma viagem ao mundo do conhecimento. / Pétira Maria Ferreira dos Santos, Maria da Conceição Lopes, Organizadoras. Boa Vista: Editora da UFRR, 2016.
- BORGES, A. S; MARIA J. B. S; WALDILSON A. P. **Interdisciplinaridade em todos os lugares**. In: Ações Interdisciplinares: práticas pedagógicas da educação básica e o desenvolvimento de habilidades. / Pétira Maria Ferreira dos Santos, Maria da Conceição Lopes, Organizadoras. Boa Vista: Editora da UFRR, 2017.
- BRASIL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Lei nº 9.394. Estatuto de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**.
- BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: www.mec.gov.br/sef/sef/PCN.shtm. Acesso em: 27 jun. 2018.
- BRASIL. Ministério de Educação e do Desporto. **Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil**. Brasília, DF: MEC, 1998. Disponível em: www.mec.gov.br/sef/sef/PCN.shtm. Acesso em: 27 jun. 2018.
- CÓSSIO, Maria de Fátima. **Revista e Curriculum**, São Paulo, v. 12, n. 03 p. 1570 - 1590 out./dez. 2014.
- COURANT, Richard e ROBBINS, Hebert. **O que é a Matemática?** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna LTDA, 2000.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Prós, 1996.
- DE LA ROSA ONUCHIC, Lourdes; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. Bolema-Boletim de Educação Matemática, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.
- DELGADO, O. T; Mendoza, H. J. G. . **Evolução da Teoria Histórico-Cultural de Vigotski 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**. 1ed.Boa Vista: Editora UFRR, 2016.

FERREIRA, Jamil. **A Construção dos Números**. 1a ed., Rio de Janeiro: SBM (Coleção Textos Universitários), 2010.

GALPERIN, P. Y.; TALÍZINA, N. F. **La formación de conceptos geométricos elementales y su dependencia sobre la participación dirigida de los alumnos**. In: 26 Psicología Soviética Contemporánea: Selección de artículos científicos. La Habana: Ciencia y Técnica, 1967, p. 272-301

GARCÍA, Jesus Nicassio. **Manual de dificuldades de aprendizagem: linguagem, leitura, escrita e matemática**. 4 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011.

KAMII, C. **A Criança e o número**. 33º ed. Campinas SP: Papirus, 1995.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

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

LEONTIEV, A. N. **Activity, consciousness and personality – 1978**. Translated: HALL, M. J.: Prencice Hall, 2000. Disponível em:<http://www.marxists.org/archive/leontev/works/1978/index.htm>. Acesso em: 05 jun. 2018.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LORENZI, Regine M. P. L.; CHIES, Roselice P. **Expressões numéricas: sugestões de histórias matemáticas para uso em sala de aula**. Revista do Professor, Porto Alegre, n. 89, p. 24-28, jan./mar. 2007.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem... mais uma vez**. Revista ABC EDUCATIO, São Paulo, n. 46, p. 28 - 29, junho. 2005.

LUDKE, Menga. ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagem Qualitativa**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e língua materna**. São Paulo: Cortez, 1990.

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

MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Gestão da qualidade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. **Organización de La Actividad de Situaciones Problema en Matemática**. ATENAS, v. 3, p. 31-36, 2016.

MENDOZA, H. J. G. **Sistema de ações para melhorar o desempenho dos alunos na atividade de situações problema em matemática**. Disponível em: <http://www.cimm.ucr.ac.cr>. Acesso em 13/07/2018.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. . **A contribuição do ensino problematizador de Majmutov na formação por etapas das ações mentais de Galperin.** Revista Obutchénie, v. 2, p. 166-192, 2018.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. . **A Didática da Matemática Fundamentada na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin.** In: Isauro Beltrán Núñez; Betânia Leite Ramalho. (Org.). P. Ya. Galperin e a teoria da assimilação mental por etapas: Pesquisa e experiências para um ensino inovador. 1ed.Campina - SP: Mercado de Letras, 2018.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. **Formación del Método de la Actividad de Situaciones Problema en Matemática,** 2010. Disponível em: <http://w3.dmat.ufrr.br/~hector/Artigo4.pdf>. Acesso 27 de jun.2018.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. . **Proposta de um Esquema da Base Orientadora Completa da Ação da Atividade de Situações Problema Discente.** Revista Obutchénie, v. 4, p. 180-200, 2020.

MINAYO, M.C.S. **Entre voos de águia e passos de elefante: caminhos da investigação na atualidade.** In: MINAYO, M.C.S; DESLANDES, S.F. (Orgs.). Caminhos do Pensamento: Epistemologia e Método. Rio de Janeiro (RJ): Editora Fiocruz, 2007. p.17-47.

NASCIMENTO, V. F. F. DE A. ; DELGADO, O. T. ; LEITE, J. S. ; MENDOZA, H. J.. **Contribuição da atividade de situações problemas em adição e subtração como objeto educacional para alunos do Ensino Fundamental.** Research, Society and Development, v. 8, p. 10891264, 2019.

NEVES, A. et al. **Avaliar é aprender:** o novo sistema de avaliação. Lisboa: IIE, 1992.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. **Vygotsky, Leontiev, Galperin:** formação de conceitos e princípios didáticos. Brasília: Liber Livro, 2009.

ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H. ; JUSTULIN, A. M. (Orgs.) **Resolução de problemas:** Teoria e Prática. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas:** um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

RAMOS, Marise Nogueira. **A educação profissional pela pedagogia das competências e a superfície dos documentos oficiais.** Educ. Soc., Campinas, vol. 23, n. 80, setembro/2002, p. 401-422.

RUBINSTEIN, J. L. **Princípios de Psicologia General.** Habana: Revolucionaria, 1967.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F; LUCIO, P. B. **Metodologia de la Investigación.** Mexico: McGraw-Hill, 2006.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F; LUCIO, P. B. **Metodologia de la Investigación.** Mexico: McGraw-Hill, 2010.

SANTOS, Santa Marli Pires dos. **O lúdico na formação do educador.** 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TALÍZINA, N. Conferencias sobre “Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior”. Universidad de la Habana, 1984.

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

TALÍZINA, N. **La teoría de la actividad de estudio como base de la didáctica en la educación superior**. México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana, 1994.

TALÍZINA, Nina. **La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza**. Trad. Yulia Solovieva y Luis Quintanar Rojas. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Puebla: 2009.

VASCONCELOS, Emanuella Silveira. **Implicações da teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin para o processo da alfabetização científica de crianças de 7 e 8 anos de idade em atividades de situações problema do tema seres vivos na turma do 2º ano do ensino fundamental I do Colégio de Aplicação de Boa Vista – Roraima**. 2017. 178p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima-UERR, Boa Vista, RR, 2017.

VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 12. ed. São Paulo: Ícone, 2012.

VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas**, tomo 1. Madri: Visor e MEC. (1991).

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Organizadores Michel Coel et al. 7.ed. São Paulo: Martins Fontes. Tradução José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche.

VYGOTSKY, L. S. *Infancy* (M. Hall, Trans.). In R. W. Rieber (Ed.), *The collected works of L. S. Vygotsky: vol.5. Child psychology*, 207-241. New York: Plenum Press, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso, planejamento e métodos**. 2.ed. São Paulo: Bookman, 2001.

APÊNDICE A - DIAGNÓSTICO INICIAL

1.1 TAREFA 1

A tarefa 1 (T1) tem como objetivo levar o estudante a relacionar a noção de números a quantidade, utilizando-se de figuras como suporte para a observação e fixação operatória. A sequência numérica da T1 relaciona a ideia de juntar, de todos, como operação de adição com Números Naturais.

QUADRO 1: Tarefa 1 da Avaliação Diagnóstica Inicial aplicada

Tarefa 1- Observe a imagem abaixo e conforme imagem, responda:



a) Quantas maçãs estão na árvore?
b) Quantas estão no chão?
c) Se juntarmos todas as maçãs, quantas ficam no total?

Fonte: Produção autoral (2019)

Na 1ª Ação, os dezesseis estudantes demonstraram que compreenderam os dados e as condições da situação problema; determinaram os elementos conhecidos, isto é, foram capazes de contar e os desconhecidos necessários, isto é, foram capazes de somar e; reconhecerem o objetivo do problema por meios da propriedade aditiva. No Quadro 2 é possível verificar o desempenho dos estudantes na 1ª Ação da ASPD na Tarefa 1 (T1) da prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 2: Desempenho dos estudantes da 1ª Ação da ASPD na Tarefa 1 (T1)

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Identificou os dados e as condições da situação problema?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Somar e/ou Subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Reconheceu o (s) objetivo (s) do problema (somar e/ou subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Em relação à solução da questão na 2ª Ação, todos os dezesseis estudantes demonstraram, que foram capazes de: ativar, relacionar os dados do problema conhecidos e desconhecidos, tais como, juntar, acrescentar e, adicionar atualizando seus atos operacionais quando necessário. Encontraram maneiras próprias de soluções para os problemas aplicados, relacionaram termos conhecidos aos desconhecidos, que seja, através de juntar, acrescentar ou retirar separar. Demonstraram capacidade e escolheram estratégias próprias como método de

b) Realizou a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Determinou o buscado?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S	S	S	N
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4

Fonte: Produção autoral (2019)

De acordo com o resultado da T1 nota-se que na quarta Ação, todos foram capazes de demonstrar saberes sobre o assunto do problema, verificaram as soluções por meios de demonstrações na prova lápis e papel que a solução encontrada correspondia com o questionamento do problema discente, demonstraram cominhos diferentes do até mesmo conhecido pala avaliadora para chegar ao objetivo esperado, atualizando o desconhecido ao desconhecido para explicar a solução do problema. Ver Tabela 1 os dados estatísticos quantitativos nas ações da ASPD. No Quadro 5 é possível verificar o desempenho dos estudantes na 4ª Ação da ASPD na Tarefa 1 (T1) na prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 5: Desempenho dos estudantes da 4ª Ação da ASPD na Tarefa 1 (T1)

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Verificou se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Deu explicação da solução do problema discente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

TABELA 1: Quantitativo nas ações da ASPD T1

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A01	5	5	5	5	20
A02	5	5	5	5	20
A03	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	5	20
A05	5	5	5	5	20
A06	5	5	5	5	20
A07	5	5	5	5	20
A08	5	5	5	5	20
A11	5	5	5	5	20
A13	5	5	5	5	20
A14	5	5	5	5	20

A15	5	5	5	5	20
A09	5	5	4	5	19
A10	5	5	4	5	19
A12	5	5	4	5	19
A16	5	5	4	5	19
Media	5,0	5,0	4,8	5,0	19,8
Med	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
DP	0,00	0,00	0,43	0,00	0,43

Fonte: Produção autoral, (2019)

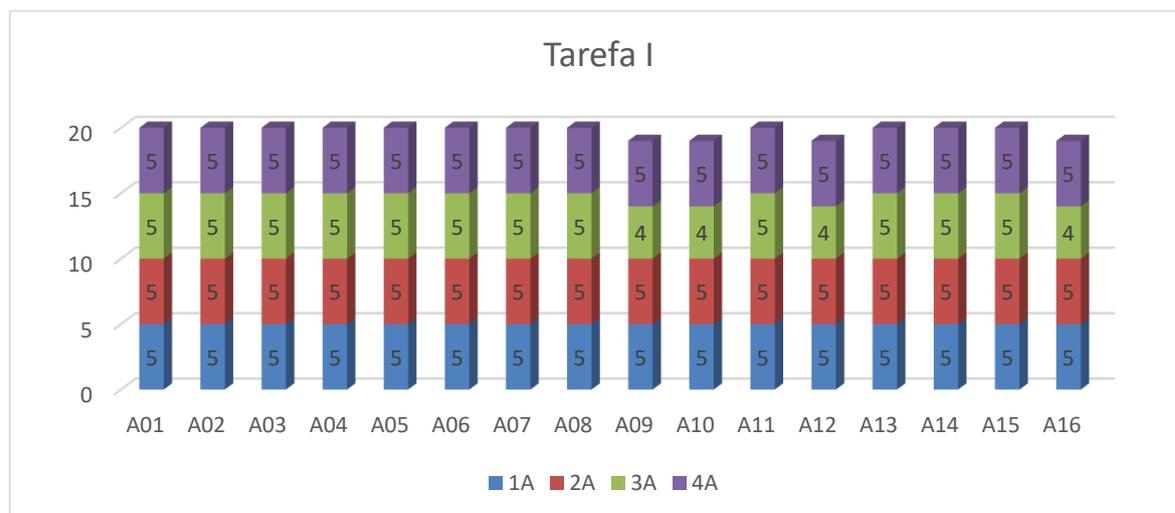
É possível observar o desempenho das quatro ações de cada estudante na Tarefa 1 (T1), verifica-se que apenas na terceira ação os estudantes não obtiveram média máxima, média de 4,8; porém muito próxima da média máxima. Este resultado obtido nesta ação, talvez tenha sido pela complexidade do questionamento ou até mesmo da figura pois, os 4 estudantes que não obtiveram os acertos, demonstraram por estratégia de desenhos entendimento, mas não foi capaz de encontrarem o buscado, estes erros foi o que influenciou índice muito baixo do Desvio Padrão desta ação.

Segundo dados apresentados nesta mesma tabela, soma Média das Ações apresentada na Tarefa T1 foi de 19,8 da Média possível; como mostra tabela. Segundo dados na tabela a soma Mediana das Ações é 20, soma Moda 20 e soma Desvio Padrão de apenas 0,4.

Portanto, percebe-se que a maioria dos estudantes, atingiram os elementos desejáveis das ações, ou seja, maioria dos estudantes realizaram de forma correta as análises de relação entre as operações presentes nas operações de adição e subtração.

Os dados estatístico da Tarefa 1 são apresentados no Gráfico 1 – Análise da Tarefa 1 diagnóstico inicial, os resultados de acertos e erros, bem como, as ações de informações sobre conhecimentos, aptidões e competências, como partida a formação e orientação da BOA.

Observando o gráfico da Tarefa 01 (T1) verifica-se que apenas quatro estudantes não conseguiram chegar ao resultado esperado, que foi estruturada com a característica solucionar o modelo matemático conforme o gráfico.

GRÁFICO 1: Análise das ações da ASPD T1

Fonte: Produção autoral (2019)

Os alunos A09, A10, A12 e A16 não obtiveram um desempenho desejado na busca do resultado que satisfizesse a solução esperada da tarefa, embora tenham demonstrado habilidades, estratégias e métodos próprios (desenhos, dedos da mão, rabiscos com lápis no papel, entre outros), talvez o não sucesso tenha sido a origem da questão aplicada, pois a mesma foi baseada na forma tradicional que se trabalhar normalmente nas escolas através do livro didático.

1.2 TAREFA 2

O objetivo desta tarefa foi de fazer com que o estudante relacionasse o algarismo com a quantidade e, a de avaliar o conhecimento da relação números e quantidades.

QUADRO 6: Tarefa 2 da Avaliação Diagnóstica Inicial aplicada

Tarefa 2- A Praça do Bairro Cauamé é um pedacinho da natureza perto de nós. É tão bom termos espaço para brincar e correr entre as árvores, não é mesmo? Observe a imagem abaixo e responda.



- a) Quantas crianças aparecem brincando na praça?
- b) Além das 3 meninas que já estão na praça, se chegarem mais 6 meninas, quantas ficarão no total?

Fonte: Produção autoral (2019)

Os desempenhos dos estudantes na 1ª Ação da Tarefa 2, os dezesseis demonstraram que compreenderam os dados e as condições da situação problema. Quanto ao reconhecer os elementos conhecidos e desconhecidos para determinar a operação soma (adicionar, reunir, completar, juntar) na 1ª Ação da segunda tarefa, apenas os estudantes A01, A02, A05, A08 e

A16 foram capaz, isto é, somente 5 estudantes e somente os estudantes A01, A02 e A16, 3 estudantes conseguiram reconhecer o objetivo do problema conforme a propriedade aditiva. O Quadro 7 apresenta dados do desempenho dos estudantes da 1ª Ação da ASPD na Tarefa 2 (T2) da prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 7: Desempenho dos estudantes da 1ª Ação da ASPD na Tarefa 2 (T2)

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Identificou os dados e as condições da situação problema?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos e necessários (Somar e/ou Subtrair)?	S	S	N	N	S	N	N	S	N	N	N	N	N	N	N	S
c) Reconheceu o(s) objetivo(s) do problema (somar e/ou subtrair)?	S	S	S	N	N	S	S	N	N	S	N	N	N	N	N	S
Total	5	5	4	2	2	4	4	2	2	4	2	2	2	2	2	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na 2ª Ação, 8 estudantes, A01, A02, A05, A06, A09, A10, A11 e A16, demonstraram capacidade no relacionamento os dados do problema conhecidos e desconhecidos, em: juntar, acrescentar e, adicionar atualizando seus atos operacionais quando necessário. Nesta Ação somente os estudantes A01, A02, A05, A08, A10, A11 e A16, foram capazes de demonstrar o conhecimento de métodos próprios para aquisição de estratégia próprias, com o objetivo de alcançar soluções para a tarefa aplicada, relacionado termos conhecidos aos desconhecidos, para juntar, acrescentar e reunir na busca do esperado. O Quadro 8 apresenta dados do desempenho dos estudantes da 2ª Ação da ASPD na Tarefa 2 (T2) da prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 8: Desempenho dos estudantes da 2ª Ação da ASPD na Tarefa 2 (T2)

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário?	S	S	N	N	S	S	N	N	N	S	S	S	N	N	N	S
b) Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc)?	S	S	N	N	S	N	N	S	N	S	S	N	N	N	N	S
c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	N	N	N	N	N	S	N	S	S	N	S	N	N	N	N	N
Total	4	4	1	1	4	2	1	4	2	4	5	2	1	1	1	4

Fonte: Produção autoral (2019)

Nesta ação os estudantes A06, A08, A09 e A16, demonstraram capacidade e estratégias próprias como método de alcançar solução, demonstrando compreensão operacional e capacidade de relacionar na mesma operacionalidade elementos conhecidos e desconhecidos.

Durante a 3ª Ação, fomos surpreendidos, pois nesta ação, desta tarefa os estudantes agiram de modo totalmente diferente da tarefa 1, pois apenas os estudantes A05, A06, A10 e A16 utilizaram-se de materiais manipuláveis. Somente os estudantes A2 e A16 durante esta tarefa fizeram uso de estratégias e métodos próprios, desenhando, riscando, juntando em conjuntos desenhos, separando, comparando, unindo, os dedinhos e outros com o objetivo de encontrar o buscado. O Quadro 9 apresenta dados do desempenho dos estudantes da 3ª Ação da ASPD na Tarefa 2 (T2) da prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 9: Desempenho dos estudantes da 3ª Ação da ASPD na Tarefa 2 (T2)

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Utilizou o material manipulável necessário?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Realizou a (s) estratégia (s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Determinou o buscado?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S	S	S	N
Total	2	4	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Nesta ação os estudantes A01, A02, A03, A07, A09, A10, A11 e A16 determinaram o buscado e o restante, isto é, os oito restantes não conseguiram, acreditamos que uma das possíveis indução ao erro foi que a referida tarefa foi retirada de um livro utilizado em uma escola convencional (tradicional) ou até mesmo pela rapidez que procuraram responder e/ou pelo nervosismo demonstrados durante a aplicação do diagnóstico.

E por fim, na 4ª Ação desta tarefa, constatou-se o esperado pelo que os estudantes vinha apresentados nas ações anteriores. Somente os estudantes A02, A04, A06, A09, A10, A11 e A16 demonstraram preocupação de verificar as soluções, o desenvolvimento do problema discente correspondia com o buscado, portanto menos de 50% demonstraram em suas ações este estabelecimento de correspondência, e apenas 1 (UM) estudante, estudante A02 procurou encontrar resultado de outra maneira que o convencional, já para oferecer explicações, justificativa da solução problema discente, somente os estudantes A07 e A16 justificaram. O Quadro 10 apresenta dados do desempenho dos estudantes da 4ª Ação da ASPD na Tarefa 2 (T2) da prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 10: Desempenho dos estudantes da 4ª Ação da ASPD na Tarefa 2 (T2)

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	N	S	N	S	N	S	N	N	S	S	S	N	N	N	N	S
b) Verificou se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?	N	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	N	N
c) Deu explicação da solução do problema discente?	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	N	N	S
Total	1	2	1	2	1	2	3	1	2	2	2	1	1	1	1	4

Fonte: Produção autoral (2019)

No quantitativos nas ações da ASPD na T2, oferece os dados qualitativo nas ações da ASPD na tarefa 2, pelos estudantes que participaram da pesquisa. Ver Tabela 2

TABELA 2: Quantitativo nas ações da ASPD T2

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A16	5	4	5	4	18
A02	5	4	4	2	15
A01	5	4	2	1	12
A10	4	4	2	2	12
A11	2	5	2	2	11
A06	4	2	2	2	10
A07	4	1	2	3	10
A05	2	4	2	1	9
A03	4	1	2	1	8
A08	2	4	1	1	8
A09	2	2	2	2	8
A12	2	2	1	1	6
A04	2	1	1	2	6
A13	2	1	1	1	5
A14	2	1	1	1	5
A15	2	1	1	1	5
Media	3,1	2,6	1,9	1,7	9,3
Mediana	2	2	2	1,5	8,5
Moda	2	4	2	1	8
DP	1,25	1,46	1,09	0,85	3,61

Fonte: Produção autoral (2019)

Os dados desta tabela nos traz a uma realidade, quanto a conhecimento prévio das nossas crianças quando chegam na escola, é possível observar que apenas 5 estudante A01, A02, A10, A11 e A16 conseguiram ter a soma das notas de suas ações nesta tarefa acima. Os estudantes A06 e A07 obtiveram a soma ações 10 dos 20 possíveis e os demais, soma ações inferiores, não

conseguiram alcançar nota regular, isto é demonstraram desenvolvimento sequencial das etapas insatisfatória.

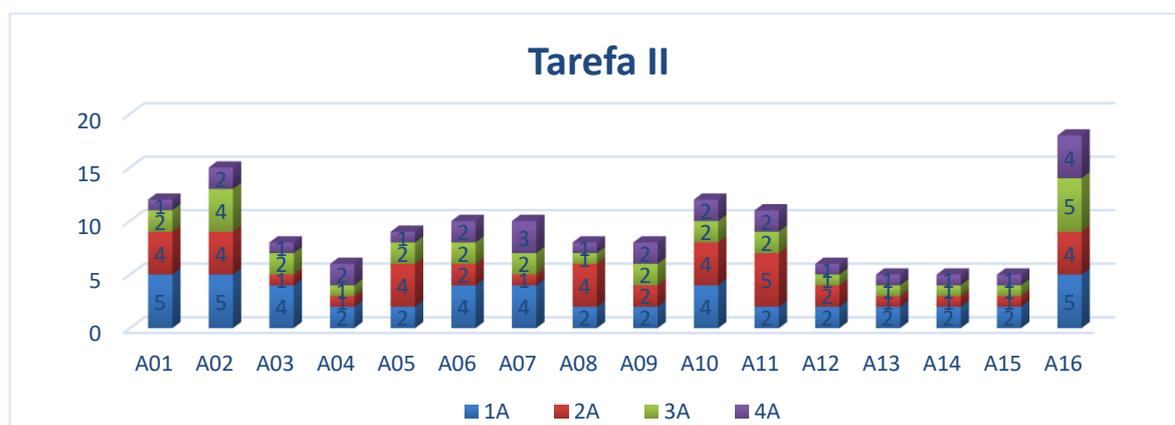
A média da 1ª Ação 3,1; 2ª Ação 2,6; 3ª Ação 1,9 e 4ª Ação 1,7. Soma mediana 7,5, soma Moda 9 e um Desvio Padrão elevadíssima de 4,6 influenciada pela grande margem de não entendimento das Ações da ASPD pelos estudantes ou por não entenderem os questionamentos da tarefa.

Portanto, por meio desta análise é possível verificar que esta tarefa foi desafiadora e complexa para as crianças, mas que é possível com planejamentos e métodos diversificados, alcançar o caminho do ensino aprendizagem eficaz para estes estudantes. Pois, como a maioria dos estudantes não atingiram os elementos desejáveis das ações, ou seja, maioria dos estudantes não realizaram de forma correta as análises de relação entre as operações presentes nas operações de adição. Assim, o dado estatístico explicitados nesta tabela da tarefa 2 nos acendeu ideias de que e como deveria trabalhar para um planejamento adequado para as formativas.

Assim, o Gráfico 2 diagnóstico inicial, nos orienta para a confirmação já escrita na análise da tabela. Portanto, podemos confirmar com estes dados estatísticos que realmente os estudantes não demonstraram afinidade com as Ações da ASPD na resolução desta tarefa.

Observando e comparando os resultados expostos no gráfico e a tabela, acima percebemos que o nível das Ações da ASPD de aprendizagem no que se refere à Tarefa 2, dos estudantes pesquisados são bem diferentes, por exemplo, alguns tiveram acertos na tarefa e desenvolveram as ações e outros não conseguiram ou não obtiveram acertos ou quase nenhum, e mesmo sendo ainda muito baixo o nível de acertos, essa divergência poderia estar relacionada à diferença de ensino que tiveram em anos anteriores, pois alguns cursaram a educação infantil e outros nunca frequentaram uma escola.

GRÁFICO 2: Análise da Tarefa 2



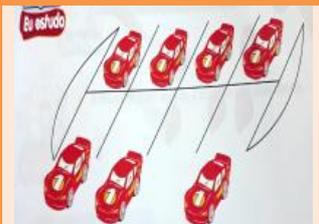
Fonte: Produção autoral (2019)

1.3 TAREFA 3

A seguir apresentam-se dados estatísticos do quantitativo das ações dos estudantes da ASPD na tarefa 3, cuja tarefa tratou-se da ideia de operações de subtração, cujo objetivo foi diagnosticar a compreensão dos estudantes das ações de retirar, separar.

QUADRO 11: Tarefa 3 da Avaliação Diagnóstica Inicial aplicada

Tarefa 3 - Observe que estão estacionados 7 carros no estacionamento



a) Existem 7 carros estacionados, se 3 carros vão embora. Quantos carros ficarão no estacionamento?

Fonte: Produção autoral (2019).

Na 1ª Ação da tarefa 3, apenas 4 estudantes A02, A04, A05 e A07 na 1ª Ação da ASPD, não identificou a compreensão dos dados e as condições da situação problema, 12 dos restantes demonstraram habilidade e compreensão, outros quatro estudantes A02, A04, A06 e A15 não foram capazes de determinar os elementos conhecidos e desconhecidos para se ter ideia (subtrair, retirar, separar, comparar). O Quadro 12 apresenta dados do desempenho dos estudantes da 1ª Ação da ASPD na Tarefa 3 (T3) da prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 12: Desempenho dos estudantes da 1ª Ação da ASPD na Tarefa 3 (T3)

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Identificou os dados e as condições da situação problema?	S	N	S	N	N	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Somar e/ou Subtrair)?	S	N	S	N	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S
c) Reconheceu o (s) objetivo (s) do problema (somar e/ou subtrair)?	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S
Total	5	3	5	1	2	4	4	2	5	5	5	5	5	5	2	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na 2ª Ação desta tarefa, somente 6 estudantes, A02, A03, A04, A06 e A7 não conseguiram relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos do problema, isto é, não foram capazes de tirar, separar e comparar, subtraindo seus atos operacionais quando necessário. O Quadro 13 apresenta dados do desempenho dos estudantes da 3ª Ação da ASPD na Tarefa 3 (T3) da prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 13: Desempenho dos estudantes da 2ª Ação da ASPD na Tarefa 3 (T3)

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário?	S	N	S	N	S	S	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc)?	S	N	N	N	S	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	N	S	N	N	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	2	1	1	4	2	1	4	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na 3ª Ação da ASPD desta tarefa, somente os estudantes A02, A04, A05 e A07 não demonstraram capacidade de conhecer novos métodos ou até mesmo métodos próprios como estratégias para alcançar soluções da tarefa, relacionado os termos conhecidos aos desconhecidos, subtraindo no intuito de alcançar o resultado esperado. O Quadro 14 apresenta dados do desempenho dos estudantes da 4ª Ação da ASPD na Tarefa 3 (T3) da prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 14: Desempenho dos estudantes da 3ª Ação da ASPD na Tarefa 3 (T3)

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Utilizou os materiais manipuláveis necessários?	S	N	N	N	S	S	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Realizou a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	N	N	N	S	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Determinou o buscado?	N	N	S	N	N	N	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	4	3	2	1	2	4	2	1	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na 4ª Ação desta tarefa, os estudantes A02, A04, A05 e A07, não apresentaram estratégias próprias como método de alcançar solução, não demonstrando compreensão operacional e capacidade de relacionar na mesma operacionalidade elementos conhecidos e desconhecidos na subtração, talvez foi o que levou estes estudantes ao erro, não conseguiram buscar o esperado. (Ver Quadro 15).

QUADRO 15: Desempenho dos estudantes da 4ª Ação da ASPD na Tarefa 3 (T3)

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	S	N	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	N	N	N
b) Verificou se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?	S	N	N	S	N	N	N	N	S	N	N	N	N	S	S	S
c) Deu explicação da solução do problema discente?	S	N	S	N	N	N	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	1	4	2	1	2	3	1	4	4	4	4	4	4	4	4

Fonte Produção autoral (2019)

Diante dos dados estatísticos da 3ª tarefa, o estudante A04 não demonstrou qualquer afinidade com as Ações da ASPD, não foi capaz de utilizar nenhuma das ações, não usou estratégias próprias, não utilizou material manipulável, não entendeu o tipo operacional do problema discente, não encontrou o buscado, confirmado pela Tabela 3 - Quantitativo nas ações da ASPD na T3.

Não resta dúvida de que a força conferida ao conhecimento prévio transformou as rotinas das salas de aula, no diagnóstico a sondagem ora analisada foi evidenciado o que a turma sabe, e quais habilidades necessitam desenvolver, e serviu como informações, que servirão como guia para orientar nossas atividades formativas, agrupamentos e intervenções nesta pesquisa.

TABELA 3: Quantitativo nas ações da ASPD

A	1A	2A	3A	4A	∑
A09	5	5	5	4	19
A10	5	5	5	4	19
A11	5	5	5	4	19
A12	5	5	5	4	19
A13	5	5	5	4	19
A14	5	5	5	4	19
A16	5	5	5	4	19
A01	5	5	4	5	19
A15	2	5	5	4	16
A03	5	2	2	4	13
A06	4	2	4	2	12
A07	4	1	2	3	10
A05	2	4	2	1	9
A02	3	1	3	1	8
A08	2	4	1	1	8
A04	1	1	1	2	5
Media	3,9	3,8	3,7	3,2	14,6
Med	5	5	4,5	4	17,5

Moda	5	5	5	4	19
DP	1,39	1,64	1,53	1,29	4,99

Fonte: Produção autoral (2019)

Os dados desta tabela nos trazem a uma realidade, quanto a conhecimento prévio das nossas crianças quando chegam à escola e é possível verificar na tabela que somente os estudantes A02, A04, A05 e A08 apresentaram soma nota ações inferior a 50% do total possível.

Segundo tabela acima, nesta tarefa a média da primeira ação foi de 3,9 pontos, da segunda ação 3,8 pontos, da terceira ação 3,7 pontos e da quarta ação 3,2 com soma total de 14,6 pontos. Enquanto a mediana, a terceira ação foi 4,5 e quarta ação com 4 pontos, e primeira e segunda ação 5 pontos, já para moda as notas de todas as ações foram 5 pontos.

Desvio Padrão teve para a primeira ação 1,4 pontos, segunda ação 1,6 ponto, terceira ação 1,5 pontos e quarta ação 1,3 pontos, somatório igual a 5,8 pontos. Portanto os valores amostrais estão bem distribuídos em torno da média, assim desvio padrão não apresenta-se homogênea. O Gráfico 3. – Análise da Tarefa 3 do diagnóstico inicial, é possível confirmar as informações descritas nas análises descritas anteriormente.

GRÁFICO 3: Análise da Tarefa 3



Fonte: Produção autoral, (2019)

O resultado demonstra que, embora é uma tarefa desafiadora e complexa, mesmo assim, a grande maioria dos estudantes que participaram da pesquisa demonstraram conhecimento prévio de subtração.

1.4 TAREFA 4

A quarta tarefa do diagnóstico objetivou levar os estudantes a relacionar acontecimentos comuns ao seu cotidiano com a ideia operatória de adição e subtração, sem levar ou até mesmo, apresentar sinais operatórios de adição (somar) ou subtração (diminuir), os deixando a compreensão do relacionamento de ter, de tirar, de ficar, de juntar, que lhe é comum, sem saber

ou ter tido ideia de que o que faziam era realizar Resolução de Problemas com as operações de adição ou subtração com números naturais (Ver Quadro 16).

QUADRO 16: Avaliação Diagnóstica Inicial aplicada

Tarefa 4 - No jardim da casa da tia Maria tinha 1 borboleta grande e 5 borboletas pequenas.



a) Quantas borboletas apareceram no jardim da casa da tia Maria?
b) Se 4 borboletas voarem, quantas borboletas ficarão?

Fonte: Produção autoral (2019)

Dessa forma, nesta tarefa procura-se desenvolver o seu verdadeiro papel no ensino, a utilização dos conhecimentos adquiridos anteriormente pelos estudantes como forma da construção do conhecimento matemático, com finalidade de levar o saber matemático construído pela humanidade, dotada de significados e, estreitamente, ligada às necessidades de vida. O Quadro 17 apresenta dados do desempenho dos estudantes da 1ª Ação da ASPD na Tarefa 4 (T4) da prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 17: Desempenho dos estudantes da 1ª Ação da ASPD na Tarefa 4 (T4)

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Identificou os dados e as condições da situação problema?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Somar e/ou Subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Reconheceu o(s) objetivo(s) do problema (somar e/ou subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Todos os estudantes conseguiram na primeira Ação na T4, identificaram os dados e as condições da situação problema, determinando os elementos com contagem e diferenciaram a operação necessária para alcançar o objetivo, reconhecendo o objetivo operacional do problema o que demonstra capacidade em encontrar nexos da situação problema, isto é, identificaram os dados e as condições da situação problema, determinaram os elementos conhecidos e desconhecidos necessários e reconheceram o objetivo do problema. O Quadro 18 apresenta

dados do desempenho dos estudantes da 2ª Ação da ASPD na Tarefa 4 (T4) da prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 18: Desempenho dos estudantes da 2ª Ação da ASPD na Tarefa 4 (T4)

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Escolheu uma (s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	N	N	S	N	N	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na segunda ação dessa mesma tarefa, observa-se no quadro acima, que todos os estudantes foram capazes de construir o núcleo conceitual do problema, ativaram o nível de partida no relacionamento do elementos conhecimentos sobre os elementos conhecidos e sua atualização, encontrando nexo de métodos didáticos ao relacionar através de métodos os termos desconhecidos e conhecidos. Os estudantes A01, A02, A04, A05 e A07 embora desenvolvendo e materializando dados na procura do objeto do problema, não utilizaram-se de estratégia que facilitassem ou comprovassem seus caminhos sequenciais na ação.

Na terceira Ação da tarefa 4 (T4) de solucionar o problema discente, mesmo orientada pela pesquisadora aplicadora do diagnóstico nenhum utilizou-se de material manipulável disponível durante a prova na facilitação da materialização do conhecimento e os estudantes A01, A02, A04, A05, A06 e A08 não determinaram o buscado. O Quadro 19 apresenta dados do desempenho dos estudantes da 3ª Ação da ASPD na Tarefa 4 (T4) da prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 19: Desempenho dos estudantes da 3ª Ação da ASPD na Tarefa 4 (T4)

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Utilizou os materiais	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
b) Realizou a (s) estratégia (s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	N	S	N	N	N	S	N	N	S	S	N	N	N	N	S	S
c) Determinou o buscado?	N	N	S	N	N	N	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	1	3	2	1	1	3	2	1	4	4	2	2	2	2	4	4

Fonte Produção autoral, 2019

Na Ação de interpretar a solução, isto é a 4ª Ação da ASPD durante a tarefa 4 (T4), os estudantes A01, A03, A05, A07, A08, A12, A13, A1 e A15 não verificaram se a solução encontrada correspondia com a solução buscada e nem verificaram se as condições do problema discente era suficiente para encontrar a solução. Nessa mesma ação somente os estudantes A02 e A14 verificaram a existência de outras maneiras na resolução do problema discente na interpretação da solução, e apenas os estudantes A07 e A16 deram explicação na solução do problema discente, isto é, aplicaram a 4ª Ação da ASPD. O Quadro 20, apresenta dados do desempenho dos estudantes da 4ª Ação da ASPD na Tarefa 4 (T4) prova diagnóstica Inicial.

QUADRO 20: Desempenho dos estudantes da 4ª Ação da ASPD na Tarefa 4 (T4)

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	N	S	N	S	N	S	N	N	S	S	S	N	N	N	N	S
b) Verificou se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?	N	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	N	N
c) Deu explicação da solução do problema discente?	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	N	N	S
Total	1	2	1	2	1	2	3	1	2	2	2	1	1	1	1	4

Fonte Produção autoral, 2019

Os dados da Tabela 4 Quantitativo nas ações da ASPD conforme a T4, nos traz dados que expressam a realidade dos estudantes da quarta ação durante a quarta tarefa e pode-se observar que todos os estudantes conseguiram soma das ações superior a 50% do possível, mas, não significa que todos aplicaram satisfatoriamente todas as ações desta tarefa.

TABELA 4: Quantitativo nas ações da ASPD

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A01	5	4	1	3	13
A02	5	4	3	1	13
A03	5	5	2	2	14
A04	5	4	1	2	12
A05	5	4	1	1	11
A06	5	5	3	2	15
A07	5	4	2	3	14
A08	5	5	1	1	12
A09	5	5	4	2	16
A10	5	5	4	4	18
A11	5	5	2	2	14
A12	5	5	2	4	1
A13	5	5	2	2	14
A14	5	5	2	2	14

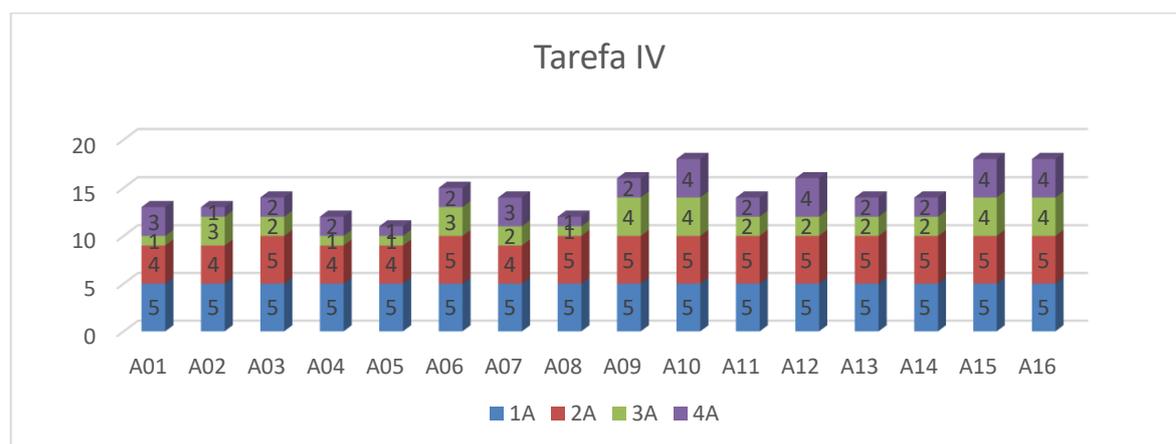
A15	5	5	4	4	18
A16	5	5	4	4	18
Media	5	4,69	2,38	2,44	14,37
Med	5	5	2	2	14
Moda	5	5	52	2	14
DP	0	0,46	01,11	1,02	2,09

Fonte: Produção autoral (2019)

Observa-se na tabela da tarefa 4 que os estudantes A4, A5 e A8 obtiveram soma das ações bem prima dos 50%, o que demonstra que teve estudantes que se saíram muito bem em uma ou duas ações e simplesmente despencaram nas outras ações, como podemos verificar que a média da terceira ação e da quarta ação são respectivamente 2,38 e 2,44, enquanto a média da primeira e da segunda ação foram respectivamente 5 e 4,69 o que baliza a queda da utilização adequada na compreensão e solução do problema discente, essas informações também são reforçadas quando se observa a moda e mediana das ações que são inferior a 50% do possível, tendo a 3ª e 4ª ação da quarta tarefa um índice altíssimo.

Confirma-se no Gráfico 4, a descrição da T4 analisadas e apresentadas anteriormente. Observa-se que o problema discente proposto na tarefa 4 é uma tarefa desafiadora e complexa, constitui de diferente oportunidade de aprendizagem do estudante, uma vez que tem o potencial de mobilizá-lo às formas complexas de pensamento.

GRÁFICO 4: Análise da Tarefa 4



Fonte: Produção autoral (2019)

A quarta tarefa teve como objetivo desenvolver procedimentos com conexões com os significados potencializam a atenção dos estudantes na aprendizagem de processos e modos de representação e ampliam a compreensão de ideias e conceitos matemáticos.

Dessa forma, na quarta tarefa (T4), embora com médias percentual muito baixa, os estudantes atingiram os elementos desejáveis das ações, ou seja, realizaram de forma correta as análises de relação entre as operações presentes nas operações de adição e subtração.

APÊNDICE B - AVALIAÇÃO FORMATIVA Nº1

1.1 TAREFA 1

A T1 da prova formativa 1, conforme o quadro 21, objetivou levar o estudante a compreensão de contexto, na qual utilizava-se verbos comuns no seu dia a dia, que mesmo ainda não compreendendo o ato conceitual de somar (adicionar), tais como: Se juntarmos; ficarão, se tivesse, e ficariam juntas.

QUADRO 21: Avaliação Formativa 01 – Adição

Se Ághata tem 8 pulseiras e sua irmã Yasmin tem 12, então:				
T 01	a) Desenhe a situação			
	Pulseiras de Ághata	Pulseiras de Yasmin		
	Se juntarmos as pulseiras das duas, quantas pulseiras ficarão ao todo?			
	b) Realize a operação			
	Quantidade pulseiras de Ághata	Sinal operação	Quantidade Pulseiras de Yasmin	Total
	Se Yasmin tivesse 10 pulseiras, com quantas pulseiras as duas ficariam juntas?			
	c) Realize a Operação			
	Quantidade de Ághata	Sinal	Quantidade de Yasmin	Total
	+			

Fonte: Produção autoral, (2019)

Ao analisar o desempenho dos estudantes na primeira ação da ASPD da T1 na prova formativa, todos os estudantes, isto é 100% (16 estudantes), demonstraram que são capazes de compreender as condições da situação problemas, determinando os elementos desconhecidos e conhecidos necessários aos objetivos operacionais, no reconhecimento do objetivo do problema proposto, assim podemos considerar que os estudantes compreenderam e souberam utilizar-se da sequência da 1ª Ação da ASPD. O Quadro 22, apresenta dados conforme o desempenho dos estudantes na 1ª Ação da ASPD na Tarefa 1 (T1) da prova formativa 1.

QUADRO 22: Desempenho da 1ª Ação da ASPD pelos estudantes na Tarefa 1 (T1) na prova formativa 1

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Identificou os dados e as condições da situação problema?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Somar)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Reconheceu o(s) objetivo(s) do problema (somar)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na segunda Ação, conforme os dados quantitativos, todos os estudantes atenderam e aplicaram com desenvoltura essa ação, pois foram capazes de ativar o nível de partida, relacionado aos conhecimentos sobre o elementos conhecidos e sua atualização quando foi necessário e principalmente mostraram que são capazes de encontrar nexos entre os elementos

conhecidos e desconhecidos com métodos na busca de solução da situação problema, escolhendo estratégia, muitas vezes até desconhecida pela pesquisadora no relacionamento entre estes elementos. A seguir o Quadro 23, apresenta dados do desempenho da 2ª Ação da ASPD pelos estudantes na Tarefa 1 (T1) na prova formativa 1.

QUADRO 23: Desempenho da 2ª Ação da ASPD pelos estudantes na Tarefa 1 (T1) na prova formativa 1

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar) e desconhecido (somar: juntar, acrescentar, adicionar, etc)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na terceira Ação conforme mostra o Quadro 24, 4 (quatorze) estudantes realizaram estratégia como método de solução na busca de relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos para determinar o buscado, e alguns até utilizaram de materiais manipuláveis necessários compreensão e realização da operação aditiva na resolução do problema, e apenas 2 (dois) estudantes A07 e A13, não determinaram o buscado.

QUADRO 24: Desempenho da 3ª Ação da ASPD pelos estudantes na Tarefa 1 (T1) na prova formativa 1

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Utilizou os materiais manipuláveis necessários?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Realizou a (s) estratégia (s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Determinou o buscado?	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	N	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na quarta Ação no os estudantes A02 e A11 não foram capazes de dar explicação da solução discente, mas os 14 (quatorze) restante na resolução da situação problema discente, verificaram se a solução encontrada correspondia com o objetivo do problema, bem como, demonstraram a existência de outras maneiras, outros métodos, de estratégia própria de como

resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido, como um único objetivo de entender e serem capazes de oferecer explicação da solução do problema discente. (Ver Quadro 25).

QUADRO 25: Desempenho da 4ª Ação da ASPD pelos estudantes na Tarefa 1 (T1) na prova formativa 1

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Verificou se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Deu explicação da solução do problema discente?	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S
Total	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral, (2019).

Em relação aos números de acertos da T1 da prova formativa 1 é possível observar que o resultado foi satisfatório, pois os estudantes demonstraram que compreenderam e se situaram em todas as Ações da ASPD, e quando se refere a 3ª Ação da ASPD, de solucionar o modelo matemático, pode-se observar que apenas dois obtiveram nota 4 e o restante, isto é, 14 (quatorze) obtiveram nota máxima, nota 5, demonstrando assim atingiram o elemento essencial da ação correspondente. Isso denota que os estudantes souberam empregar na solução do problema a ordem hierárquica das operações necessárias.

Diante do contexto salienta-se que muitos estudiosos pregam que, fatores relacionados ao sucesso e ao fracasso da aprendizagem dividem-se em três variáveis integrados entre si, e são designados como: ambientais psicológicos e metodológicos, a junção desses fatores resulta-se no desempenho escolar de uma criança (Ver Figura 1).

FIGURA 1: Resolução do A08 na Tarefa 1 da prova formativa 1

TAREFA 1- ÁGHATA TEM 8 PULSEIRAS E YASMIN TEM 12 PULSEIRAS.

A) DESENHE A SITUAÇÃO.

PULSEIRAS DE ÁGATHA

PULSEIRAS DE YASMIN

B) SE JUNTARMOS AS PULSEIRAS DAS DUAS, QUANTAS PULSEIRAS FICARÃO AO TODO? REALIZE A OPERAÇÃO.

QUANTIDADE PULSEIRAS ÁGATHA	SINAL OPERAÇÃO	QUANTIDADE PULSEIRAS YASMIN	TOTAL
8	+	12	20

Fonte: Produção Autoral (2019)

Assim, para que se possa comprovar este resultado satisfatório da tarefa 1, pode-se observar a resolução da tarefa do estudante A08, na figura 1. Nessa figura, é possível perceber a construção quanto a formação do seu processo consciente do procedimento de cálculo aplicado com modelo e estratégia, realizado com detalhamento feito pelo estudante na resolução de problemas, foi capaz por meio de imagens, e/ou desenho como suporte, buscar a solução do problema discente.

Diante da análise da tarefa 1 da prova formativa 1, nos levou ao aprendizado de que ao avaliar uma avaliação de aprendizagem de estudantes em matemática, deve ir muito além da apreciação de sua capacidade de memorização de símbolos e da reprodução de técnicas. Deve aferir sua capacidade de compreensão de conceitos, de elaborar diferentes raciocínios, de encontrar padrões na sua realidade.

Em especial esta tarefa foi intencionalmente semelhante a orientada na BOA, no geral, a maioria dos estudantes não apresentaram dificuldade em solucionar a situação problema, isso se explica talvez pelo fato de se tratar de um problema semelhante ao orientado na BOA, isso pode ter ajudado na compreensão e resolução do problema discente.

Se observar detalhadamente na Tabela 5, Medidas das Ações da ASPD da Tarefa 1 da prova formativa 1, das medidas das Ações as ASPD da Tarefa 1 na prova formativa 1.

TABELA 5: Medidas das Ações da ASPD

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A01	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A03	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A04	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A05	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A06	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A08	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A09	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A10	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A12	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A014	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A15	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A16	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A07	5,0	5,0	4,0	5,0	19,0
A13	5,0	5,0	4,0	5,0	19,0
A02	5,0	5,0	5,0	2,0	17,0
A11	5,0	5,0	5,0	2,0	17,0
Media	5,0	5,0	4,9	4,6	19,5
Med	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
Moda	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
DP	0,00	0,00	0,33	0,99	1,00

Fonte: Produção autoral (2019)

É possível detalhar com precisão o quanto o resultado foi positivo, pois 12 estudantes nesta tarefa obtiveram soma das notas das ações máximas, isto é, nota 20, alcançando os 100%. Dois (2) com nota soma 19 (95%) e dois (2) com nota 17 (85%). As Ações 1ª e 2ª alcançaram Média cinco (5) máxima possível, a terceira Ação Média 4,9 e a quarta Média 4,6. Dessa forma, a soma Média geral das quatro Ações da ASPD na Tarefa 1, foi de 19,5; soma Moda 20 e soma Mediana 20. Vale destacar que, na 1ª e 2ª Ação não houve Desvio Padrão, a terceira 0,33 e a quarta 0,99 como soma das quatro Ações em apenas 1, o que nos leva a afirmar que na Tarefa 1 os estudantes demonstraram homogeneidade em suas ações.

A Frequência do intervalo de pontuação da prova formativa 1 da T1, reafirma o descrito, pois a frequência de acertos dos estudantes se deu no intervalo de 16 a 20, atingindo 100%, representadas na Tabela 6 Frequência do intervalo, bem como o Gráfico 5.

TABELA 6: Frequência do intervalo

Intervalo	Frequência
[4,8[	0
[8,12[	0
[12,16[	0
[16,20]	16
Total	16

Fonte: Produção autoral (2019)

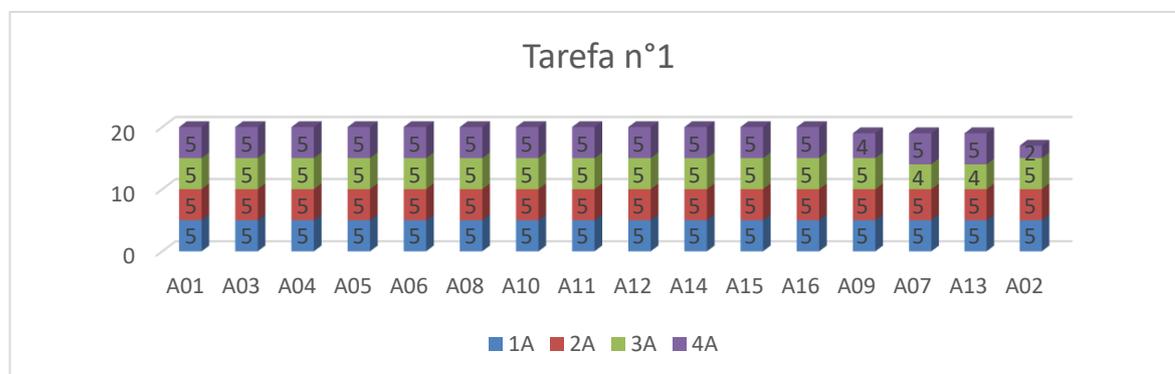
GRÁFICO 5: Frequência do intervalo



Fonte: Produção autoral (2019)

No Gráfico 6 é possível visualizar informações descritas acima, relevante, pois de fato houve um avanço importante na assimilação e compreensão da habilidade em estudo, na avaliação formativa 1.

GRÁFICO 6: Representação soma das notas das ações



Fonte: Produção autoral (2019)

Para melhor se compreender o resultado das 4 Ações da ASPD, na tarefa 1 da prova formativa 1, o gráfico acima representa em ordem a soma em ordem quantitativa, que

c) Reconheceu o(s) objetivo(s) do problema (somar)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na segunda Ação, Quadro 28, apenas o A08 não foi capaz de construir o núcleo conceitual do problema, pois não foi capaz de ativar o nível de partida no a finalidade operatória aditiva sobre os elementos conhecidos, e nem procurou atualizar a situação. Sendo assim esse estudante não demonstrou ser capaz de materializar relacionamento entre os elementos conhecimentos na arte de contar, juntando ou acrescentando para os dados utilizando-se de métodos para solução do problema e nem tampouco utilizou-se de estratégias no relacionamento dos elementos conhecidos e desconhecidos. Entretanto, os outros quinze estudantes demonstraram que são capazes de construir o núcleo conceitual do problema, utilizando-se de todos os objetivos operatórios na materialização da sequência da Ação na busca de sua fundamentação.

QUADRO 28: Desempenho dos estudantes na segunda Ação da ASPD na Tarefa 2 da formativa 1

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar) e desconhecido (somar: juntar, acrescentar, adicionar, etc)?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Visualize-se no Quadro 29, que na terceira Ação, o estudante A08 utilizou-se parcialmente desta, pois na Ação de solucionar o problema discente, não foi capaz de realizar estratégia como método de solução no relacionamento entre os elementos conhecidos e os elementos desconhecidos, não conseguindo determinar o buscado. Enquanto os estudantes A04, A13 e A15, mesmo utilizado de riscos na carteira, tampinhas de garrafa pet entre outros, na

realização de Estratégias próprias como método de solução na relação entre os elementos conhecidos e desconhecidos não encontraram o resultado buscado. Entretanto os outros doze estudantes demonstraram total domínio de controle operacional do modelo sequencial da 3ª ação da ASPD.

QUADRO 29: Desempenho dos estudantes na terceira Ação da ASPD na Tarefa 2 da formativa 1

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Utilizou os materiais manipuláveis necessários?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Realizou a (s) estratégia (s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Determinou o buscado?	N	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	N	S	N	S
Total	4	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	4	5	4	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na quarta Ação, conforme o Quadro 30 é possível observar, que o estudante A08, foi incapaz de interpretar a solução do problema, não compreendendo ou demonstrando qualquer controle operacional do modelo da Ação, pois não analisou se a solução realmente correspondia com o buscado, nem mesmo verificou as condições do problema discente, não apresentou qualquer tentativa em encontrar outras maneiras de resolver o problema discente, não procurou oferecer ou , até mesmo, não deu explicação do problema a partir das novas conexões entre o conhecido e desconhecido. O estudante A05, apenas não foi capaz de explicar o problema a partir das novas conexões entre o conhecido e desconhecido, enquanto os demais quatorze estudantes demonstraram controle total da ação, sendo capazes de materializar e consequentemente utilizaram de todas as operações do modelo de controle da ação.

QUADRO 30: Desempenho dos estudantes na quarta Ação da ASPD na Tarefa 2 da formativa 1

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Verificou se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Deu explicação da solução do problema discente?	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	2	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019).

Assim, durante análise da tarefa 2 da prova formativa 1, verificou-se que o estudante A08, obteve apenas 9, como soma das notas atribuídas nas 4 Ações, sendo assim, não

demonstrou nesta tarefa apatia, interesse e/ou falta de conhecimento das operações do modelo da ação ficando com resultado não satisfatório. O A05, obteve 17, e os estudantes A01, A1 e A15 obtiveram 19 como nota soma das ações na tarefa 2 da formativa analisada, dos 20 como possível e os demais demonstraram que compreenderam e se situaram em todas as Ações da ASPD, isto é nota 20.

Dessa forma, observa-se que todos os demais obtiveram nota máxima nota 5 em cada uma das ações totalizando os 20 pontos possíveis, demonstrando assim atingiram o elemento essencial da ação correspondente. Isso denota que os estudantes souberam empregar na solução do problema a ordem hierárquica das operações necessárias. Assim, para que se possa comprovar resultado insatisfatório do estudante A08 na tarefa 2, observa-se a resolução da tarefa pelo estudante (Ver Figura 2).

FIGURA 2: Resolução do A08 na Tarefa 2 da prova formativa 1

TAREFA 2- KAYO GANHOU DE SUA AVÓ 4 DINDINS DE BURITI E SEU IRMÃO LICO GANHOU 5 DINDINS DE CUPUAÇÚ, TAMBÉM DE SUA AVÓ. A MÃE DOS DOIS, ACRESCENTOU 3 DINDINS DE ABACAXI AOS DINDINS DE KAYO E 2 DINDINS DE TAPEREBÁ AOS DINDINS DE LICO.			
B) KAYO AO ACRESCENTAR OS DINDINS QUE GANHOU DE SUA MÃE AOS DINDINS QUE GANHOU DE SUA AVÓ, COM QUANTOS DINDINS FICOU AO TODO?			
GANHOU DA AVÓ	SINAL OPERAÇÃO	GANHOU DA MÃE	TOTAL
8	+	3	11
C) QUANDO LICO ACRESCENTOU OS DINDINS QUE GANHOU DE SUA MÃE AOS DINDINS QUE TINHA GANHO DE SUA AVÓ, COM QUANTOS DINDINS FICOU NO TOTAL?			
GANHOU DA AVÓ	SINAL OPERAÇÃO	GANHOU DA MÃE	TOTAL
8	+	2	7
D) SE ACRESCENTARMOS O TOTAL DE DINDINS QUE KAYO GANHOU AO TOTAL DE DINDINS QUE GANHOU LICO, COM QUANTOS DINDINS FICARÃO OS DOIS JUNTOS?			
TOTAL DE DINDINS DE KAYO	SINAL OPERAÇÃO	TOTAL DE DINDINS DE LICO	TOTAL JUNTOS
11	+	7	18

Fonte: Produção autoral (2019)

A tarefa 2 da prova formativa 1, apresentou complexidade na sua formação e organização com o intuito de oferecer ao estudante oportunidade de demonstrar sua capacidade de criar estratégia própria no desenvolvimento de métodos de solução, pois acreditamos que a aprendizagem humana somente se processa na medida em que o educando é capaz de construir significados e atribuir sentido ao conteúdo da aprendizagem; aceitamos, dessa maneira, que todo aluno é sempre o agente central na forma como constrói conhecimentos, observa-se nos itens (“b”, “c” e “d”) a necessidade de sequenciar operações que devem sofrer o processo de comparação entre valores, como também o processo de transformação do estado inicial e final.

Para Antunes (2008, p. 8) “A avaliação da aprendizagem não constitui, assim, matéria pronta, discussão finalizada, teoria aceita”. Pois para ele, entender a avaliação da aprendizagem na prática do docente é percebê-la como um processo investigativo e permanente, o processo avaliativo vai bem mais além, o professor precisa analisar de todas as formas o cotidiano levando em conta suas reflexões das ações planejadas, isto ocorre de modo que o professor verifique todas as discussões e atividades devem ser assistidas causando então uma interação que irá proporcionar aprendizagem.

Necessita, antes de tudo, ser planejada por etapas pelo professor, no cotidiano e em cada aula, para cada grupo de alunos. A aprendizagem deve ser refletida e escrita, para avaliação serve apenas como molde para cada percurso gerando assim reflexões que direcionam nossas percepções. (ANTUNES, 2008).

Verifica-se que os itens (“b”, “c” e “d”) exigiram dos estudantes a busca dos valores relacionados com as condições de cada fato presente no enunciado, houve a necessidade de partir dos elementos desconhecidos explícitos na situação problema, que os organizasse para o não comprometimento da interpretação na busca da solução do problema, entretanto nessa tarefa, a maioria dos estudantes, 87,25% compreenderam e definiram estratégia de cálculo na busca de solucionar a problema proposto.

Antunes (2008) nos ensina que, a avaliação toma diversos sentidos desde um olhar aguçado seguido de compreensão, análise e reflexão, fazendo com que o professor perceba diante do indivíduo que está sendo observado a verdadeira ação de se chegar a um posicionamento indo além da sua objetividade, pois o processo avaliativo também depende da subjetividade de cada sujeito. Em outras palavras, pensamos avaliação da aprendizagem através de uma perspectiva construtivista.

Ao analisar o desempenho dos estudantes da Tarefa 2 da prova formativa 1, verifica-se que nem todos os estudantes demonstraram conhecimento ou até mesmo compreenderam como materializar seus conhecimentos na utilização das 4 Ações da ASPD. Isso deve ter acontecido pela apresentação da tarefa que embora seguia as mesmas características da T1, apresentou um maior grau de dificuldade, oportunizando aos estudantes mais dedicação independentemente da teoria de aprendizagem em que se apoia, está tarefa busca justamente ressaltar a expressão formativa, no sentido de uma avaliação independente, que dá liberdade ao estudante compreender e realizar as operações na busca de solucionar o problema. Tabela 7 Medidas das Ações da ASPD da Tarefa 2 da prova formativa.

TABELA 7: Medidas das Ações.

A	1A	2A	3A	4^a	Σ
A01	5	5	4	5	19
A02	5	5	5	5	20
A03	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	5	20
A05	5	5	5	2	17
A06	5	5	5	5	20
A07	5	5	5	5	20
A08	5	1	2	1	9
A09	5	5	5	5	20
A10	5	5	5	5	20
A11	5	5	5	5	20
A12	5	5	5	5	20
A13	5	5	4	5	19
A14	5	5	5	5	20
A15	5	5	4	5	19
A16	5	5	5	5	20

Fonte: Produção autoral (2020)

Tabela 8, a soma Medidas das Ações da ASPD nas Tarefas T1 e T2 da prova formativa 1, a soma das médias das quatro ações dos estudantes nas duas tarefas.

TABELA 8: Soma Medidas das Ações da ASPD

A	1 A	2A	3A	4A	Σ
A03	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	5	20
A06	5	5	5	5	20
A09	5	5	5	5	20
A10	5	5	5	5	20
A12	5	5	5	5	20
A14	5	5	5	5	20
A16	5	5	5	5	20
A01	5	5	4,5	5	19,5
A07	5	5	4,5	5	19,5
A15	5	5	4,5	5	19,5
A13	5	5	4	5	19
A02	5	5	5	3,5	18,5
A05	5	5	5	3,5	18,5
A11	5	5	5	3,5	18,5
A08	5	3	3,5	3	14,5
Media	5,0	4,9	4,8	4,6	19,2

Fonte: Produção autoral (2020).

APÊNDICE C - AVALIAÇÃO FORMATIVA Nº2

Ao analisar a prova formativa 2, concebe-se a avaliação como parte integrante do processo ensino e aprendizagem do que se planejou e se trabalhou em sala de aula com os estudantes pesquisados, após verificação dos resultados do diagnóstico inicial. Entende-se que para se avaliar a aprendizagem no estudo da operação de subtração com Números Naturais é necessário observar como o aluno compreende o ato de comparar, de retirar, de separar os conceitos operatórios matemáticos, como interpreta e resolve as situações-problema propostas.

2.1 TAREFA 1

Objetivo das tarefas de Estudo: Compreender e executar problemas de subtração, realizando as ações da ASPD de forma compartilhada (Ver Quadro 31).

QUADRO 31: Avaliação Formativa 01 – Adição

Gigi ganhou de sua avó 14 rosquinhas de goma, retirou 5 rosquinhas e deu para Gabi.				
Tarefa 01	a) Desenhe a situação e pinte de amarelo a quantidade de rosquinhas que Gigi retirou para dar a Gabi			
	b) Agora vamos fazer a continha que representa a situação			
	Quantidade de rosquinha que Gigi ganhou	Sinal da operação	Quantidade de rosquinha que Gigi deu para Gabi	Quantidade rosquinha que restou para Gigi
		-		
	c) Se Gabi tivesse ganhado 3 rosquinhas a menos de sua avó, quantas rosquinhas teria ganhado?			
	b) Agora vamos fazer a continha que representa a situação			
	Quantidade de rosquinha que Gabi ganhou	Sinal da operação	Quantidade de rosquinha a menos	Quantidade de rosquinha que Gabi teria ganho
		-		

Fonte: Produção autoral, (2019)

Entende-se que a Resolução de Problemas é uma metodologia de ensino de Matemática muito eficaz, pois propicia uma mobilização de saberes no sentido de buscar a solução, ao analisarmos no quadro acima na 1ª Ação da ASPD desenvolvida pelos estudantes verificamos presente essa busca na formulação do problema discente, observasse nesse quadro que os estudantes foram capazes de identificar os dados e as condições da situação problema existente, encontraram os elementos conhecidos e desconhecidos necessários a alcançar o objeto do problema, reconhecendo a operacionalização para alcançar o objetivo buscado. Dessa forma, observa-se no Quadro 32 que todos satisfizeram os três objetivos que justificava a compreensão da 1ª Ação da ASPD.

Na arte de formular o problema discente, verifica-se que todos os dezesseis estudantes demonstraram compreensão e entendimento da primeira Ação da ASPD.

QUADRO 32: Desempenho dos estudantes na primeira Ação da ASPD na Tarefa 1 da formativa 2.

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Identificou os dados e as condições da situação problema?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Reconheceu o(s) objetivo(s) do problema (subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na 2ª Ação da ASPD, na construção do núcleo conceitual do problema é essencial que o estudante identifique as condições e suposições conceituais que estão implícitas na situação problema de uma questão e, com base nessa análise, selecionar as ferramentas necessárias à solução do problema. No acima observa-se que todos os dezesseis estudantes foram capazes, encontraram nexos, métodos de solução entre os elementos conhecidos e desconhecidos, necessários na busca do desenvolvimento da resolução do problema. No Quadro 33 apresenta o desempenho dos estudantes na segunda Ação da ASPD, nesta tarefa (T2).

QUADRO 33: Desempenho dos estudantes na segunda Ação da ASPD na Tarefa 1 da formativa 2 .

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Visualiza-se que todos os dezesseis estudantes, isto é, 100% entenderam e aplicaram o principal objetivo operacional da 3ª Ação da ASPD, que a de escolher e realizar estratégias para melhor compreender o relacionamento entre os elementos conhecidos e desconhecidos na busca de alcançar a solução. Embora os estudantes A07 e A13 não tendo encontrado o buscado, mesmo assim, obtiveram nota atribuída a ação de 80% na nota máxima, sendo assim, demonstraram que são capazes de solucionar o problema discente, atendendo os dois outro

Total	5	2	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fonte: Produção autoral (2019)

Nesta Tarefa T1 da formativa 2, esperava-se que possibilitasse uma aprendizagem autônoma na construção do núcleo conceitual do problema na busca de encontrar nexos em métodos para solução do problema ao relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos para a subtração, e a maioria dos estudantes nesta tarefa apresentaram resultado positivo na utilização das 4 ações. Assim, para confirmar o sucesso desses estudantes nesta tarefa, T1 da prova formativa 2, escolheu-se de forma aleatória a prova de um estudante, e a prova sorteado foi a do estudante A16, apresentada a seguir. (Ver Figura 3).

FIGURA 3: Resolução do A16 na Tarefa 1 da prova formativa 7.

B) AGORA VAMOS FAZER A CONTINHA QUE REPRESENTA A SITUAÇÃO			
QUANTIDADE DE ROSQUINHA QUE GIGI GANHOU	SINAL DA OPERAÇÃO	QUANTIDADE DE ROSQUINHA QUE GIGI DEU PARA GABI	QUANTIDADE DE ROSQUINHA QUE RESTOU PARA GIGI
12	-	2	10
C) SE GIGI TIVESSE GANHADO 3 ROSQUINHAS A MENOS DE SUA AVÓ, QUANTAS ROSQUINHAS TERIA GANHADO? (VAMOS FAZER A CONTINHA QUE REPRESENTA A SITUAÇÃO)			
QUANTIDADE DE ROSQUINHAS QUE GIGI GANHOU	SINAL DA OPERAÇÃO	QUANTIDADE DE ROSQUINHAS A MENOS	QUANTIDADE DE ROSQUINHAS QUE GIGI TERIA GANHO
12	-	3	9

Fonte: Produção autoral (2019)

Verifica-se na Tabela 9 das medidas das Ações da ASPD que, mesmo que os estudantes que fizeram parte desta pesquisa sejam estudantes do 1º Ano do Ensino Fundamental Anos iniciais, mostraram que são capazes de desenvolver as quatro Ações da ASPD sequencialmente na tarefa 1 da segunda prova formativa – subtração. Para confirmar as informações descritas, a Tabela 10 da soma das medidas das médias das Ações da ASPD), apresenta mais dados que reforçam tais dados descritos.

TABELA 9: Medidas das Ações da ASPD

A	3A	4A	3A	4A	Σ
A01	5	5	5	5	20
A02	5	5	5	2	17
A03	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	5	20
A05	5	5	5	5	20
A06	5	5	5	5	20
A07	5	5	4	5	19
A08	5	5	5	5	20
A09	5	5	5	4	19

A10	5	5	5	5	20
A11	5	5	5	5	20
A12	5	5	5	5	20
A13	5	5	4	5	19
A14	5	5	5	5	20
A15	5	5	5	5	20

Fonte: Produção autoral (2019)

TABELA 10: Soma medidas das Ações da ASPD

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A01	5	5	5	5	20
A03	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	5	20
A05	5	5	5	5	20
A06	5	5	5	5	20
A08	5	5	5	5	20
A10	5	5	5	5	20
A11	5	5	5	5	20
A12	5	5	5	5	20
A14	5	5	5	5	20
A15	5	5	5	5	20
A16	5	5	5	5	20
A09	5	5	5	4	19
A07	5	5	4	5	19
A13	5	5	4	5	19
A02	5	5	5	2	17
Media	5	5,0	4,9	4,8	19,6
Med	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
DP	0,00	0,00	0,33	0,75	0,78

Fonte: Produção autoral (2019)

Portanto, de acordo com os resultados, apresentados nas tabelas acima, somente os estudantes A02, A07, A09 e A13 não conseguiram alcançar na soma das quatro ações os pontos máximo possível, mas, mesmo assim, não se distanciaram tanto dessa possibilidade. O estudante A02 fez ao todo 17 pontos, alcançando 85%, não tendo desenvolvido totalmente somente o objetivo operacional da 4ª Ação e os estudantes A07, A09 e A13 obtiveram soma correspondente a 95%, isto é 95%. Dessa forma, então podemos salientar que 12 estudantes restantes, desenvolveram todas as quatro ações sequenciando os objetivos operacionais de todas, portanto, o resultado nesta tarefa foi satisfatório.

Reafirmando os dados descritos apresenta-se a seguir os Gráfico 7 e a Tabela 11 frequência de intervalo, bem como o Gráfico 8, representação da media soma das notas.

GRÁFICO 7: Frequência de intervalo

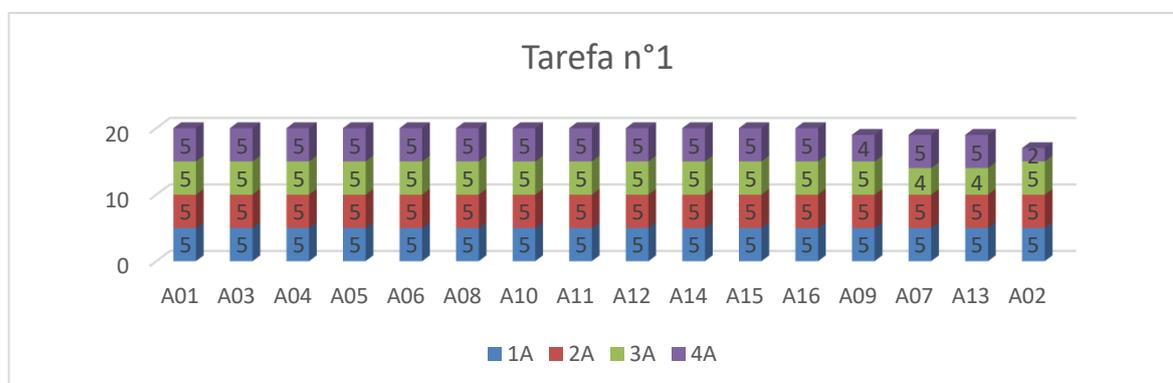
Fonte: Produção autoral (2019)

TABELA 11: Frequência de intervalo

Intervalo	Frequência
[4-8[	0
[8-12[	0
[12-16[	0
[16-20]	16
Total	16

Fonte: Produção autoral (2019)

Portanto, as médias por ações são respectivamente: primeira ação 5, segunda ação 5, terceira ação 4,9 e quarta ação 4,8, observa-se que somente a terceira e quarta ação não atingiram médias máximas, mesmo assim devido a margem muito próxima do máximo as podemos considerar satisfatória. Quanto a mediana e a moda todas as ações atingiram nota teto (máxima), já o desvio padrão, a terceira ação 0,75 e quarta ação 0,78, coeficientes estes que nos credencia a concluir que na tarefa T1 da prova formativa 2 os estudantes demonstraram homogeneidade.

GRÁFICO 8: Representação da media soma das notas.

Fonte: Produção autoral (2019)

Está homogeneidade de conhecimento satisfatório dos estudantes na T1 é visualizada na tabela da frequência de intervalo na qual vislumbra-se que no intervalo [16, 20] registra-se todos os dezesseis estudantes, comprovados e apresentados no gráfico da frequência de intervalo acima, apresentado 100% no intervalo extremo, bem como nos dados apresentados no gráfico das representação da média das soma das medidas a seguir.

2.2 TAREFA 2

Nesta tarefa pretende verificar se os estudantes compreendem e executam problemas de subtração, realizando as ações da ASPD de forma compartilhada.

b) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S
c) Reconheceu o(s) objetivo(s) do problema (subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Observa-se que na 2ª Ação, todos os alunos foram capazes de construir o núcleo conceitual do problema, ativaram adequadamente o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos sobre os elementos conhecidos e sua atualização, encontrando métodos para alcançar a solução partindo dos elementos conhecidos ao desconhecido ao realizar a operação de subtração e utilizaram-se de estratégias como método de solução que relacionasse os elementos conhecidos aos elementos desconhecidos na busca de solucionar o problema proposto. O Quadro 38, apresenta o desempenho dos estudantes na segunda Ação da ASPD.

QUADRO 38: Desempenho dos estudantes na segunda Ação da ASPD na Tarefa 2 da prova formativa 2

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Acredita-se que o conjunto de maneiras para fomentar a resolução de problemas, trabalhadas durante a sequência didática pela pesquisadora, propiciou aos estudantes facilidade no uso de diferentes representações, bem como, incentivou a uma comunicação matemática no desenvolvimento do raciocínio e da justificação do resultado.

Observa-se nos dados do quadro abaixo, que mais uma vez todos os estudantes conseguiram executar com maestria mais uma ação. Segundo essas informações na arte da ação de solucionar o problema discente, os estudantes utilizaram materiais manipuláveis necessários a sua formação verbal externa, utilizaram-se da linguagem adequadamente como instrumento de domínio dos meios externos no desenvolvimento cultural e do pensamento de extrema relevância para o desenvolvimento psíquico, e principalmente realizaram estratégia como

método para a busca da solução do problema. Dessa forma, todos os estudantes foram capazes de compreender e desenvolver a 3ª Ação da ASPD, com desenvoltura sequencial dos objetivos operacionais. O Quadro 39 apresenta dados do desempenho dos estudantes na ação de solucionar o problema discente – 3ª Ação da ASPD.

QUADRO 39: Desempenho dos estudantes na terceira Ação da ASPD na Tarefa 2 da prova formativa 2

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Utilizou os materiais manipuláveis necessários?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Realizou a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Determinou o buscado?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

A seguir, os dados dos desempenhos dos estudantes na quarta ação estão disponíveis no Quadro 40 onde se constatou que, todos os dezesseis estudantes desenvolveram esta ação com sabedoria, onde utilizaram de diferentes estratégias, suportadas por representações icônicas e simbólicas. Não apresentaram qualquer dificuldade relacionadas a interpretação do problema, relacionaram quando necessários operacionais o elementos conhecidos aos desconhecidos na utilização de conteúdos matemáticos e no uso da estratégia, trabalhando em alguns momentos, quando possível ou necessários do fim ao início.

QUADRO 40: Desempenho dos estudantes na quarta Ação da ASPD na Tarefa 2 da prova formativa 2

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Verificou se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Deu explicação da solução do problema discente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: produção autoral (2019)

Constatou-se nessa ação, que o desempenho dos estudantes na formação da linguagem interna ao interpretar a solução do problema na tarefa 2 (T2) da prova formativa 2, foi satisfatório, pois demonstrou que as ações foram internalizadas na mente, ao demonstrarem que adquiriram rapidamente um desenvolvimento automático nos passos necessários de

comprovação da veracidade do buscado, ao explicarem a solução da solução do problema discente.

Estatísticos nas medidas das médias da T1 e T2 Tabela 12, Medidas das Ações da ASPD.

TABELA 12: Medidas das Ações da ASPD

A	1 A	2 A	3A	4 A	Σ
A01	5	5	5	5	20
A02	5	5	5	3,5	18,5
A03	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	5	20
A05	5	5	5	5	20
A06	5	5	5	5	20
A07	5	5	4,5	5	19,5
A08	5	5	5	5	20
A09	5	5	5	4,5	19,5
A10	5	5	5	5	20
A11	5	5	5	5	20
A12	5	5	5	5	20
A13	5	5	4,5	5	19,5
A14	5	5	5	5	20
A15	5	5	5	5	20
A16	5	5	5	5	20

Fonte: Produção autoral (2019)

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO FINAL

3.1 TAREFA 1

Objetivo das tarefas de estudo desta avaliação final: Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração realizando as ações da ASPD, com vínculo mediador com a professora na forma de compartilhamento moderado durante a resolução dos problemas (Ver Quadro 41).

QUADRO 41: Avaliação Final – Adição e Subtração

Pedro tinha 5 bolas de gude e ganhou mais 3 de seu colega. Após ganhar as bolas, Pedro separou 4 e deu para seu irmão Paulo.			
T 01	a) Desenhando a situação, pinte de verde as bolas de gude que Pedro tinha e de amarelo as ganhou de seu colega.		
	Pedro tinha.		Ganhou de seu colega.
	b) Com quantas bolas de gude Pedro ficou?		
	Tinha	Ganhou	Ficou
	c) Desenhando a situação, pinte de azul as bolas de gude que Pedro ficou e de vermelho as que deu para seu irmão Paulo.		
	Bolas que Pedro ficou.		Bolas que deu para Pedro.
	d) Quantas bolas de gude restou para Pedro?		
	Ficou	Deu	Restou

Fonte: Produção autoral (2019)

Observando e analisando os dados Quadro 42, verifica-se que todos os dezesseis estudantes desenvolveram satisfatoriamente a primeira Ação da ASPD, na arte de formular o problema discente durante T1 Avaliação Final.

QUADRO 42: Desempenho dos estudantes na primeira Ação da ASPD na Tarefa 1 da Avaliação Final.

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Identificou os dados e as condições da situação problema?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Somar e/ou Subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Reconheceu o(s) objetivo(s) do problema (somar e/ou subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na Figura 4, no item “a” é possível observar que o estudante A01 representou desenhando os elementos conhecidos e desconhecidos necessários identificando os dados e as condições da situação problema e no item “b” reconheceu o objetivo do problema discente ao apresentar o sinal operacional que deveria ser usado para encontrar a solução buscada.

Conforme mostra Quadro 43 estão apresentados os dados do desempenho dos estudantes na construção do núcleo conceitual da tarefa 1 do problema discente proposto na Avaliação Final – Adição e Subtração.

FIGURA 4: Resolução do A01 na Tarefa 1 da Avaliação Final.

TAREFA – I Pedro tinha 5 bolas de gude e ganhou mais 3 num jogo com seu colega. Após ganhar as bolas de gude de seu colega, Pedro separou e deu 4 bolas de gude para seu irmão Paulo.

a) Desenhando a situação, pinte de verde as bolas de gude que Pedro tinha e de amarelo as bolas de gude que Pedro ganhou de seu colega.

Bolas de gude que Pedro tinha.  **Bolas de gude que Pedro ganhou.** 

b) Com quantas bolas de gude Pedro ficou? Realizando a operação.

Tinha	Sinal operação	Ganhou	Ficou
5	+	3	8

Fonte: Produção autoral (2019)

QUADRO 43: Desempenho dos estudantes na segunda Ação da ASPD na Tarefa 1 da Avaliação Final.

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	N	S
c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	2	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Segundo dados observados no quadro acima, apenas os estudantes A12 e A15 não encontraram estratégias didáticas como método de solução do problema, não sendo capazes de relacionar meios operacionais entre os elementos conhecidos disponíveis no problema na busca do desconhecido.

Para reforçar tal afirmação descrito acima, as dificuldades encontradas pelos dois estudantes citados, nesta ação da tarefa 1, destaca-se as dificuldades referentes à simbologia, organização e realização das operações aritméticas, verifica-se da dificuldade encontrada, a não compreensão quando foi necessário realizar mais de uma operação itens “b” e “d” em um mesmo problema, como é o caso da adição item “b”, em que também utilizaria a subtração item “d”.

Dessa forma, ao analisar as respostas do aluno A15, como mostra Figura 5, é possível observar que o aluno ainda apresenta dificuldades na realização das análises na interpretação com novas condições a partir do objetivo do problema, principalmente diferenciar operações de adição da de subtração.

FIGURA 5: Resolução do A15 na Tarefa 1 da Avaliação Final

TAREFA – 1 Pedro tinha 5 bolas de gude e ganhou mais 3 num jogo com seu colega. Após ganhar as bolas de gude de seu colega, Pedro separou e deu 4 bolas de gude para seu irmão Paulo.			
b) Com quantas bolas de gude Pedro ficou? Realizando a operação.			
Tinha	Sinal de operação	Ganhou	Ficou
5	-	3	8
d) Quantas bolas de gude restaram para Pedro? Realizando a operação.			
Ficou	Sinal de operação	Deu	Restou
8	+	4	12

Fonte: Produção autoral (2019)

O nível de dificuldade dos estudantes pesquisados nesta pesquisa variou de ação para ação, de problema para problema, de momento para momento, talvez por aspectos lógicos, operacionais, perceptivos e interpretativos, principalmente nesta prova formativa. Garcia (2011) salienta que:

Além das dificuldades de aprendizagem específicas em matemática, às crianças costumam apresentar, problemas cognitivos e neurológicos, tais como: dificuldades na memória em curto prazo; dificuldades de tarefas não-verbais; dificuldades nas tarefas de memória de trabalho que implicam a contagem; e dificuldades nas tarefas que exigem habilidades espaciais e de perspectivas. Além de dificuldades em habilidades psicomotoras. (GARCÍA 2011, p. 213)

Acredita-se que as dificuldades encontradas, trata-se, possivelmente, a distrações ou não compreensão do relacionamento do significado da ação (**ganhou**) com termos tais como: juntar, acrescentar, adicionar e o significado da ação (**deu**) com termos subtrair: retirar, separar. Portanto, na ação desta tarefa ocorreram: Troca de operações: o aluno subtrai os valores relativos à adição proposta, ao invés de somar ou somam os valores relativos à subtração, ao invés de subtrair.

Os dados relacionados do desempenho dos estudantes na Ação da ASPD de objetivo operacional sequencial de solucionar o problema discente estão implícitos no Quadro 44.

QUADRO 44: Desempenho dos estudantes na terceira Ação da ASPD na Tarefa 1 da Avaliação Final.

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Utilizou os materiais manipuláveis necessários?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Realizou a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Determinou o buscado?	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	N	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Os dados do desenvolvimento sequencial do desempenho dos estudantes na terceira ação registra que, todos os dezesseis estudantes, isto é, 100% demonstraram capazes realizar estratégias como método de solução da tarefa proposta. Os estudantes A07 e A13 não encontraram a solução buscada, mas demonstraram capacidade de relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos apresentado desenvolvimento sequencial lógico na tarefa. Acredita-se que as dificuldades encontradas por esses dois estudante, ao não encontrar a solução buscada, trata-se, possivelmente, apenas de distrações.

Na quarta Ação da ASPD, conforme mostra do Quadro 45, durante o desenvolvimento sequencial dos objetivos operacionais da interpretação da solução da situação problema, somente os estudantes A01, A03, A06, A08, A10 e A14 foram capazes de desenvolver todos os três objetivos operacionais na quarta ação (**a**, **b** e **c**), alcançando nota máxima possível, nota 5 nesta ação.

QUADRO 45: Desempenho dos estudantes na quarta Ação da ASPD na Tarefa 1 da Avaliação Final.

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	S	S	S	N	N	S	N	S	N	S	N	N	N	S	N	N
b) Verificou se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Deu explicação da solução do problema discente?	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S
Total	5	2	5	4	4	5	4	5	4	5	2	4	4	5	4	4

Fonte: Produção autoral (2019)

Os estudantes A04, A05, A07, A09, A11, A12, A15 e A16 foram capazes parcialmente, pois somente um dos objetivos (**a**) operacionais desta ação, não desenvolveram. Mas, conseguiram analisar e demonstrar outras maneiras de resolver o problema discente a partir do

conhecido atualizado com o desconhecido, e deram explicação do problema a partir das novas conexões entre o conhecido e desconhecido, objetivos (b e c), operacionais e alcançaram nota 4, equivalente a 80% do total.

Entretanto, os estudantes A02 e A11 deixaram a desejar na ação desta tarefa, pois só desenvolveram com habilidade o objetivo operacional sequencial b. Para enriquecer essas informações. Sendo assim na Figura 6 é possível verificar a falta de habilidade do estudante A11 nesta ação.

FIGURA 6: Resolução do A11 na Tarefa 1 da Avaliação Final.

d) Quantas bolas de gude restaram para Pedro? Realizando a operação.			
Ficou	Sinal de operação	Deu	Restou
8	+	4	12

Fonte: Produção autoral (2019)

É possível observar nesta figura que o aluno A11 não verificou se a solução encontrada correspondia com a solução buscada e não deu qualquer justificativa para o solução do problema proposto.

Para Borges (2017) não basta apenas encontrar a solução para o problema, não basta comparar a solução encontrada com a solução buscada, precisa-se sim, entender a finalidade e utilidade da situação questionada para se dar valor a solução encontrada. Pois, na construção todas as etapas são fundamentais e não apenas o resultado final obtido, principalmente se tratando de crianças de 6, 7 anos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essas crianças devem ser incentivadas, estimulados pelo professor a identificar quais os objetivos a partir da situação problema, que poderão solucionar as dificuldades encontradas nas questões.

Nesta tarefa, buscava-se levar os estudantes a desenvolverem suas habilidades junto as Ações da ASPD. Verifica-se nos quadros 46– Medidas das Ações da ASPD e Tabela 13 Soma da Médias das Ações da ASPD.

TABELA 13: Soma das médias das Ações da ASPD

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A01	5	5	5	5	20
A03	5	5	5	5	20
A06	5	5	5	5	20

A08	5	5	5	5	20
A10	5	5	5	5	20
A14	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	4	19
A05	5	5	5	4	19
A09	5	5	5	4	19
A16	5	5	5	4	19
A07	5	5	4	4	18
A13	5	5	4	4	18
A02	5	5	5	2	17
A11	5	5	5	2	17
A12	5	2	5	4	16
A15	5	2	5	4	16
Media	5,0	4,6	4,9	4,1	18,6
Med	5,0	5,0	5,0	4,0	19,0
Moda	5,0	5,0	5,0	4,0	20,0
DP	0,00	0,99	0,33	0,93	1,41

Fonte: Produção autoral (2019)

Que relatam nesta tarefa, que os estudantes demonstraram homogeneidade onde apenas os estudantes A15 e A12 obtiveram soma das notas das ações de 80%, o restante com notas superiores. Quanto as médias das notas por ação verifica-se que a 1ª Ação obteve média 5, a 3ª média 4,9 a 2ª média ,4,6 e a 4ª ação média 4,1. Portanto, soma média das ações 18,6, Soma mediana 19. Soma moda 20 e soma desvio padrão 1,41 que comprova a homogeneidade da turma pesquisada.

Confirmando as informações descritas acima, é possível observar na tabela e gráficos. Ver Tabela 14– Frequência de intervalo, Gráfico 9: Frequência intervalo e Gráfico 10: Representação das médias da soma nota., que descreve que todos os estudantes tiveram frequência no quarto intervalo [16.20], bem como apresentam nota média por ação.

TABELA 14: Frequência de intervalo.

Intervalo	Frequência
[4-8[	0
[8-12[	0
[12-16[	0
[16-20]	16
Total	16

Fonte: Produção autoral (2019)

GRÁFICO 9:Frequência intervalo.



Fonte: Produção autoral (2019)

b) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Somar e/ou Subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Reconheceu o(s) objetivo(s) do problema (somar e/ou subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Nessa mesma tarefa, isto é, T2 da Avaliação Final, apenas o estudante A08 não foi capaz desenvolver os objetivos da segunda ação, não relacionou os elementos conhecidos com os desconhecidos contando, separando, retirando e subtraindo, não escolheu estratégias que relacionasse esses elementos operacionais, não encontrado nexos como método de solução operacional. Sendo assim, somente esse estudante não conseguiu nota máxima nesta ação, alcançando apenas 1 ponto.

No Quadro 48, apresentaremos o desempenho dos estudantes na segunda Ação durante T2, da Avaliação Final – Adição e Subtração

QUADRO 48: Desempenho dos estudantes na segunda Ação da ASPD na Tarefa2 da Avaliação Final.

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc)?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019)

Na terceira Ação da ASPD, o estudante A08, não conseguiu realizar estratégia própria que o levasse a relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos na busca da solução do problema proposto. Os estudantes A01, A8, A13 e A15 embora utilizando-se de estratégias como método de solução não chegaram a solução buscada, mas demonstraram que compreenderam o questionamento do problema proposto.

No Quadro 49 a seguir apresentam-se dados do desempenho dos objetivos operacionais da terceira ação.

QUADRO 49: Desempenho dos estudantes na terceira Ação da ASPD na Tarefa2 da Avaliação Final.

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Utilizou os materiais manipuláveis necessários?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Realizou a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Determinou o buscado?	N	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	N	S	N	S
Total	4	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	4	5	4	5

Fonte: Produção autoral (2019)

No Quadro 50, verificamos que os estudantes A05 e A08 não foram capazes de dar explicação quanto a solução encontrada e nem tão pouco chegaram na solução buscada, enquanto os demais demonstraram compreensão dos passos e objetivos operatórios na quarta ação.

QUADRO 50: Desempenho dos estudantes na quarta Ação da ASPD na Tarefa 2 da Avaliação Final.

Operações	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Verificou se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Deu explicação da solução do problema discente?	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	2	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral, 2019

c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
a) Utilizou os materiais manipuláveis necessários?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Realizou a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Determinou o buscado?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Verificou se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Deu explicação da solução do problema discente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2019).

No decorrer da análise da T1 do pós- teste, percebe-se que foi possível efetivar um trabalho metodológico adequado no ensino das operações de adição e subtração com Números Naturais em sala de aula, durante as aulas formativas com os estudantes da turma estudada, onde se desenvolveu habilidades de resolução de problemas incentivando o pensamento criativo e flexível, com objetivo de despertar no estudante uma atitude de revolvedor de problemas, utilizando-se de instrumentos novos de pensamento, para solucionar os problemas na busca da melhor solução.

Reforçando informações apresentadas no quadro acima e descritas na qual retratou que 100% dos estudantes que participaram da pesquisa conseguiram resultados satisfatório nas quatro Ações da ASPD na tarefa apresentada T1 do pós- teste, traz-se na Tabela 15 Soma das Ações da ASPD, primeira tarefa do pós- teste Tabela 15 Frequência do intervalo, Gráfico 11, Frequência do intervalo e Gráfico 12, Médias das Ações da ASPD.

TABELA 15: Soma das Ações da ASPD

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A01	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A03	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A04	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A05	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A06	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0

A08	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A09	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A10	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A12	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A014	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A15	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A16	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A07	5,0	5,0	4,0	5,0	20,0
A13	5,0	5,0	4,0	5,0	20,0
A02	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A11	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
Media	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
Med	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
Moda	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
DP	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00

Fonte: Produção autora (2019)

TABELA 16: Frequência do intervalo

Intervalo	Frequência
[4-8[	0
[8-12[	0
[12-16[	0
[16-20]	16
Total	16

Fonte: Produção autora (2019)

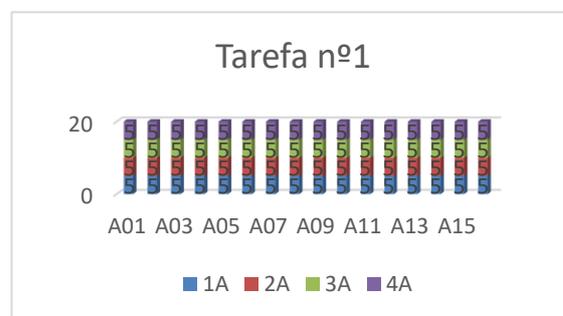
Como relatado anteriormente os dados acima apresentados confirmam que os estudantes estudados superaram na Tarefa 1 do pós- teste, por meio do desenvolvimento da Ações da ASPD, o pensamento rígido que normalmente só consegue solucionar um problema dentro de um esquema aprendido.

GRÁFICO 11: Frequência do intervalo



Fonte: Produção autoral (2019).

GRÁFICO 12: Médias das Ações da ASPD



Fonte: Produção autoral (2019)

b) Realizou a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Determinou o buscado?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Verificou se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Deu explicação da solução do problema discente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte: Produção autoral (2020)

Mais uma vez, isto é, durante a Tarefa 2 do pós- teste, 100% dos estudantes demonstraram que foram capazes de aplicar as quatro ações da ASPD repedindo-se o que tinha acontecido na Tarefa 1. Portanto os dados estatísticos apresentados no quadro 54 acima, mostra que todos estudantes que participaram da pesquisa conseguiram resultados satisfatório nas quatro ações, nesta tarefa.

Quando se obtém um resultado de aprendizagem em uma avaliação de pós- teste excelente, tem-se a dúvida, se realmente foi atingido o objeto proposto durante as aulas formativas ou se a avaliação estava muito fácil, principalmente quando trata-se de uma avaliação de matemática que envolva problemas com adição e subtração com números naturais, já que crianças do primeiro ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na sua maioria não sabem ler e em escrever. Além disso, trazem de casa a ideia repassada muitas vezes pelos seus irmão mais velhos e até mesmo pelos próprios pais de que Matemática é um “Bicho Papão”, complicada e de difícil aprendizagem, mas que os conteúdos matemáticos possuem importância social, passíveis de serem empregados tanto no processo de aprendizado, quanto na sua própria vida em diversas atividades cotidianas.

Contudo, a relevância da sua aplicação não é devidamente reconhecida, persistindo, a ideia de que Matemática é de difícil compreensão e que, por isso, aceita-se que seu acesso não é para todos, entretanto os resultados nessa tarefa, demonstra o quanto foi necessária e importante as aulas formativas desvinculando esse pensamento dos estudantes, ora trabalhados.

A Tabela 17, Soma das Ações da ASPD do pós- teste, a Tabela 18 Frequência do intervalo e os Gráfico 13 Frequência do intervalo e Gráfico 14 Médias das Ações da ASPD, confirmam as informações descritas e apresentadas no quadro acima, onde todos os dezesseis

estudantes alcançaram nas quatro ações da ASPD conhecimento satisfatório na Tarefa T2 do pós- teste muito diferente do alcançado anteriormente na prova Diagnóstica Inicial.

TABELA 17: Soma das Ações da ASPD.

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A01	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A03	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A04	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A05	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A06	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A08	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A09	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A10	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A12	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A014	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A15	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A16	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A07	5,0	5,0	4,0	5,0	20,0
A13	5,0	5,0	4,0	5,0	20,0
A02	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
A11	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
Media	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
Med	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
Moda	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
DP	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00

Fonte: Produção autoral, 2020

TABELA 18: Frequência do intervalo

Intervalo	Frequência
[4-8[	0
[8-12[	0
[12-16[	0
[16-20]	16
Total	16

Fonte: Produção autoral (2020)

Os dados apresentados no quadro, tabela e gráficos acima, confirmam que os aprendizes da turma demonstraram no desenvolvimento das Ações da ASPD superação na aprendizagem inicialmente vivenciada antes das aulas formativas, observa-se que a soma média de cada ação foi 5 pontos (nota determinada de 1 a 5) e soma total de 20 pontos. Pontos alcançados igualmente na Moda e Mediana, verifica-se também no Desvio Padrão nota 0 (zero), o que leva a avaliar que nesta tarefa a turma é homogênea, isto é, são de aprendizagem e conhecimentos próximos ou iguais.

c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	4	5	5	2	5	5	4	5	5	5	5	5
a) Utilizou os materiais manipuláveis necessários?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Realizou a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Determinou o buscado?	S	S	S	S	N	S	S	N	N	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	4	5	5	2	4	5	5	5	5	5	5	5
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	S	S	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	N	S	S
b) Verificar se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Deu explicação da solução do problema discente?	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	2	5	4	2	4	5	5	5	5	4	5	5

Fonte: Produção autoral (2020)

Durante da T3, na primeira Ação da ASPD o estudante A05 não foi capaz de identificar os dados e as condições da situação problema, enquanto nesta mesma tarefa o estudante A08 não foi capaz de reconhecer o objeto do problema, isto é, não foi capaz de distinguir a diferença entre adição e subtração, pois em vez de retirar acrescentou. Entretanto todos os outros 14 estudantes desenvolveram essa ação com sabedoria e agilidade.

Na segunda Ação a ASPD desta mesma tarefa, o estudante A05 não utilizou-se de estratégia como método de solução no relacionamento dos elementos conhecidos aos elementos desconhecidos, enquanto o estudante A11, não foi capaz de ativar o nível de partida no relacionamento com seus conhecimentos no ato de operar, o contar: o juntar, o acrescentar ao adicionar e, principalmente sobre os elementos conhecidos e sua atualização. O estudante A08 não foi capaz de encontrar nexos como Método de Solução entre os elementos conhecidos o ato de contar, juntando ou acrescentando ao adicionar e os elementos desconhecido ao subtrair, quando se retira ou separa. Bem como não utilizou de estratégias para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos exposto a situação problema. Entretanto, os outros 14 estudantes restantes foram capazes de sequenciar todos os objetivos operacional da segunda ação.

Na terceira Ação da ASPD desta tarefa, o estudante A08 não demonstrou a capacidade de escolher estratégias na utilização de métodos na busca de solução com o objetivo operacional

sequencial no relacionamento de elementos conhecidos com os elementos desconhecidos e também não foi capaz de determinar a solução do problema buscado. Já os estudantes A05 e A09 não foram capazes de demonstrarem conhecimentos satisfatório na busca da solução, dessa forma, não determinaram a solução buscada no problema proposto. Sendo assim, os outros treze (13) estudantes conseguiram com maestria desenvolverem toda sequência que objetivava a Ação da ASPD.

Durante a quarta Ação da ASPD na terceira tarefa do Diagnóstico Final os estudantes A05, A07, A08, A09 e A14 não verificaram se a solução encontrada correspondia com solução do problema proposto, isto é, com o objeto buscado e se as condições do problema discente poderia ser interpretado e/ou respondido de outras maneiras e, os estudantes A05 e A08 Não foram capazes de dar uma explicação da solução encontrada para o problema discente. Entretanto, os outros onze (11) estudantes utilizaram-se de toda sequência operatória com habilidade e estratégias no desenvolvimento desta ação.

Nas Tabela 19 e Tabela 20 e nos Gráfico 15 e Gráfico 16 apresentam-se dados estatísticos que reforçam dados descritos acima sobre o desenvolvimento dos estudantes da turma estudada durante a terceira tarefa T3 do pós- teste.

TABELA 19: Soma das Ações da ASPD

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A01	5	5	5	5	20
A02	5	5	5	5	20
A03	5	5	5	5	20
A04	5	5	5	5	20
A06	5	5	5	5	20
A10	5	5	5	5	20
A12	5	5	5	5	20
A13	5	5	5	5	20
A15	5	5	5	5	20
A16	5	5	5	5	20
A07	5	5	5	4	19
A11	5	4	5	5	19
A14	5	5	5	4	19
A09	5	5	4	4	18
A05	4	4	4	2	14
A08	2	2	2	2	8
Media	4,8	4,8	4,8	4,4	18,6
Med	5	5	5	5	20
Moda	5	5	5	5	20
DP	0,70	0,75	0,75	1,05	2,25

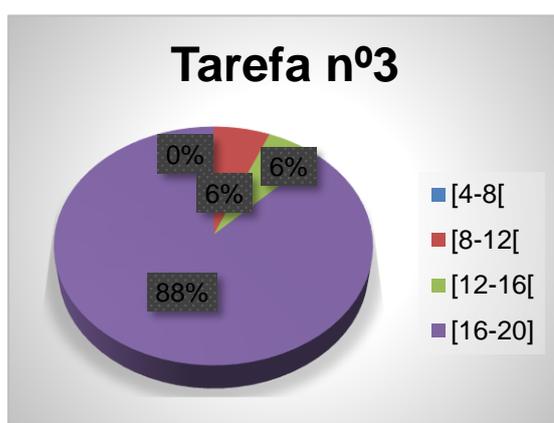
Fonte: Produção autoral (2020)

TABELA 20: Frequência do intervalo.

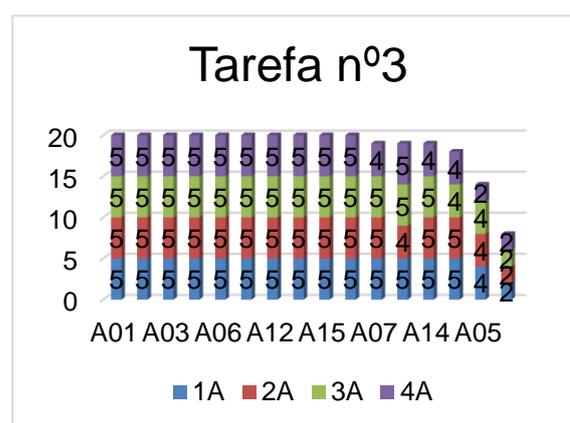
Intervalo	Frequência
[4-8[	0
[8-12[	1
[12-16[	1
[16-20]	14
Total	16

Fonte: Produção autoral (2020)

Dados estatísticos abaixo reafirmam que o estudante A08 obteve apenas 8 pontos dos 20 possíveis, o que, o torna de menor desenvolvimento das ações da ASPD, esta tarefa (T3) ficando no segundo intervalo na frequência de intervalo [8,12[, o estudante A05 ficou com 14 pontos o terceiro intervalo a frequência de intervalo [12,16[, o estudante A09 com 18 pontos e os estudantes A07, A11 e A14 com 19 pontos. Os outros 10 alunos com habilidade sequencial o desenvolvimento das Ações da ASPD todos os 20 pontos possíveis.

GRÁFICO 15: Frequência do intervalo

Fonte: Produção autoral (2020)

GRÁFICO 15: Médias das Ações da ASPD

Fonte: Produção autoral (2020)

Dessa forma apenas os estudantes A08 e A05 nesta tarefa não demonstraram compreensão, habilidade e conhecimento no desenvolvimento das ações, mas que não se pode afirmar que a turma nesta tarefa não foi homogênea.

4.4 TAREFA 4

QUADRO 57: Tarefa 4 da Avaliação Pós-teste.

João tem 3 goiabas, 5 bananas e 4 laranjas. Pedro tem 5 goiabas, 2 bananas e 3 laranjas. Com base nas informações, responda.	
Tarefa 04	a) Quantas frutas tem João?
	b) Quantas frutas tem Pedro?
	c) Quantas frutas tem João e Pedro juntos?
	d) Quem tem mais frutas?
	e) Quantas goiabas João tem a menos que Pedro?
	f) Quantas bananas João tem a mais que Pedro?

Fonte: Produção autoral (2020)

Em fim o Quadro 58 apresenta os dados do desempenho no desenvolvimento sequencial operatória das Ações da ASPD na quarta tarefa T4 do pós- teste.

QUADRO 58: Desempenho dos estudantes na Ação da ASPD na tarefa 4 T4 da avaliação pós- teste.

Operações de Controle	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
a) Identificou os dados e as condições da situação problema?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Determinou os elementos conhecidos (contar) e desconhecidos necessários (Somar e/ou Subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Reconheceu o(s) objetivo(s) do problema (somar e/ou subtrair)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
a) Ativou o nível de partida dos estudantes relacionado com os conhecimentos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) sobre os elementos conhecidos e sua atualização se for necessário?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Encontrou nexos (Método de Solução) entre os conhecidos (contar: juntar, acrescentar, adicionar) e desconhecido (subtrair: retirar, separar, etc)?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Escolheu uma(s) estratégia(s) (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
a) Utilizou os materiais manipuláveis necessários?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Realizou a(s) estratégia(s) escolhida (método de solução) para relacionar os elementos conhecidos e desconhecidos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Determinou o buscado?	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
a) Verificou se a solução corresponde com o buscado e as condições do problema discente?	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
b) Verificar se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
c) Deu explicação da solução do problema discente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fonte Produção autoral (2020).

Na quarta Ação da ASPD, apenas o estudante A05 não teve habilidade total a aplicação sequencial que objetivava o desenvolvimento operatório dessa ação, pois não verificou se a

solução encontrada correspondia com a solução buscada e as condições do problema discente oferecia dados suficiente para resolução, bem como, se existia outras possíveis maneiras de se resolver o problema.

No Tabela 21 Soma das médias das Ações da ASPD, a Tabela 22 Frequência do intervalo e, Gráfico 17 Frequência do intervalo e Gráfico 18 Médias das Ações da ASPD confirmam as informações descritas acima.

TABELA 21: Soma das Ações da ASPD

A	1A	2A	3A	4A	Σ
A01	5	5	5	5	20,0
A02	5	5	5	5	20,0
A03	5	5	5	5	20,0
A04	5	5	5	5	20,0
A06	5	5	5	5	20,0
A07	5	5	5	5	20,0
A08	5	5	5	5	20,0
A09	5	5	5	5	20,0
A10	5	5	5	5	20,0
A11	5	5	5	5	20,0
A12	5	5	5	5	20,0
A13	5	5	5	5	20,0
A14	5	5	5	5	20,0
A15	5	5	5	5	20,0
A16	5	5	5	5	20,0
A05	5	5	4	4	18,0
Media	5,0	5	4,9	4,9	19,9
Med	5	5	5	5	20,0
Moda	5	5	5	5	20,0
DP	0,00	0,00	0,20	0,20	0,40

Fonte: Produção autora (2020)

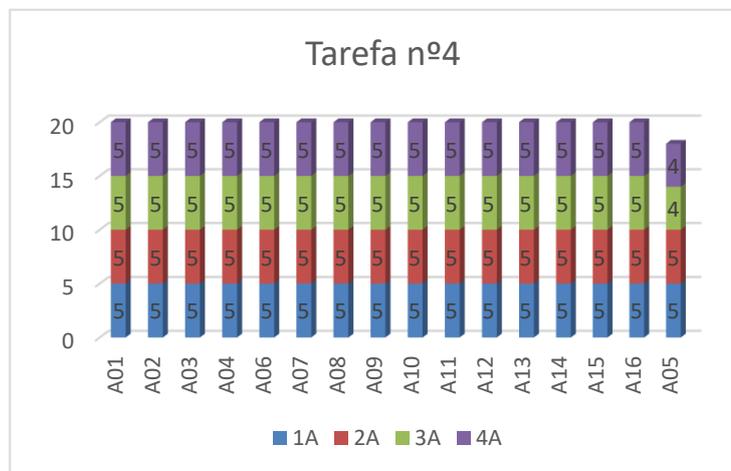
TABELA 22: Frequência de intervalo

Intervalo	Frequência
[4-8[	0
[8-12[	0
[12-16[	0
[16-20]	16
Total	16

Fonte: Produção autora (2020)

GRÁFICO 17: Frequência de intervalo

Fonte: Produção autora (2020)

GRÁFICO 18: Frequência de intervalo

Fonte: Produção autora (2020)

É possível observar no quadro, tabela e gráficos acima que a soma da Média das ações foi de 19,9; a soma da Mediana 20, da soma da Moda 20, e com soma do Desvio Padrão de 0,40 e com todos os estudantes no intervalo [12,16], portanto nesta tarefa os estudantes apresentaram-se conhecimentos e habilidade na solução de problema de maneira homogênea.

ANEXOS



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: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGECC

Aluno maior de 07 anos

Título: A ATIVIDADE DE SITUAÇÃO PROBLEMA DOCENTE NA APRENDIZAGEM EM OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS FUNDAMENTADA EM GALPERIN E MAJMUOV NOS ESTUDANTES DE 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS INICIAIS NA ESCOLA MUNICIPAL Jael da SILVA BARRADAS EM BOAVISTA/RR.

Pesquisadora: Gilmara Batista de Souza, professora efetiva da Secretaria Municipal da Educação e Cultura/ SMEC.

Pesquisador (Orientador): Prof. DSc. Héctor José García Mendoza, professor efetivo da UFRR.

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 contribuições para uma aprendizagem da atividade de situações problema em operações com números naturais fundamentada nas Teorias de Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin, na direção da atividade de estudo de Talízina e Ensino Problematizador de Majmutov, dos estudantes de 1º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais na escola municipal Jael da Silva Barradas.

Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de melhorar o aprendizado dos estudantes em relação ao objeto de conhecimento em Operações com Números Naturais de forma que desenvolva independência cognitiva e capacidade criativa em resolução de problemas práticos. Sinto-me compromissada e estimulada em desenvolver a pesquisa e propor metodologia de ensino inovador que valorize os reais conhecimentos matemáticos que a criança possui e que possibilite o seu desenvolvimento cognitivo.

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. O uso das informações oferecidas pelo (a) aluno (a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários, etc.), sendo o aluno (a) identificado (a) apenas como por exemplo estudante 1, estudante 2, etc.

Não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante deste estudo. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima, sob parecer nº (3.195.744) e a Gestora da Escola Municipal Jael da Silva Barradas, 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**, de modo que uma permanecerá em meu poder e outra com a pesquisadora, 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 de origem psicológica, intelectual; emocional, dentre os quais destacamos: algum participante pode apresentar desconforto, cansaço, fadiga ou impaciência quando a pesquisadora estiver fazendo a leitura dos instrumentos de pré-teste, atividades formativas, final e pós-teste, nesse caso para minimizar estes riscos a pesquisadora que lerá os instrumentos aplicados após uma roda de conversa (conscientizando a importância de realizar as tarefas) e utilizará o tempo adequado na aplicação desses recursos, bem como acompanhamento e assistência pedagógica (se necessário), durante e após a pesquisa. O acompanhamento ao estudante poderá ser realizado através do Atendimento Educacional Especializado– AEE que tem como objetivo complementar o trabalho pedagógico desenvolvido na escola com os atendimentos de orientação e acompanhamento pedagógico, orientação e atendimento psicopedagogia.

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, encerrando a minha participação a qualquer tempo, sem penalidades;

Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela minha participação no desenvolvimento da pesquisa. Minha participação como voluntário(a) da pesquisa se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado; Minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro ou indenização, sendo a única finalidade desta participação à contribuição para o desenvolvimento da pesquisa;

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 _____ RG: _____ declaro que serão cumpridas as exigências contidas na Res. CNS 510/16.

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para:

Nome do Pesquisador responsável: Endereço completo: Telefone:

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

Tels.: (95) 2121-0953 Horário de atendimento: Segunda a Sexta das 08 às 12 horas