UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

**LARISSE LORRANE MONTEIRO MORAES**

# APLICAÇÃO DO MULTIPLANO COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO DAS QUATRO OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Belém – PA
2023

LARISSE LORRANE MONTEIRO MORAES

# APLICAÇÃO DO MULTIPLANO COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO DAS QUATRO OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Texto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como exigência para o Exame de Qualificação de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Marques de Araújo

Belém – PA
2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**
**Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

M827a Moraes, Larisse Lorrane Monteiro.
APLICAÇÃO DO MULTIPLANO COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO DAS QUATRO OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL / Larisse Lorrane Monteiro Moraes. — 2023.
208 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcelo Marques de Araújo
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2023.

1. Educação Inclusiva. 2. Ensino de matemática. 3. Baixa visão. I. Título.

CDD 371.952

---

LARISSE LORRANE MONTEIRO MORAES

# APLICAÇÃO DO MULTIPLANO COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO DAS QUATRO OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Texto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como exigência para o Exame de Qualificação de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Marcelo Marques de Araújo
Orientador

---

Prof.ª Dr.ª Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredo
Membro interno

---

Prof.ª Dr.ª Maria de Fátima Vilhena da Silva
Membro externo

Dedico esta pesquisa à minha esposa: Fernanda Pinheiro Castro, pois sem ela, não existiria mestrado, e por consequência, não existiria o presente estudo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS, por sempre me sustentar e me fornecer forças para conseguir cumprir a tudo aquilo que me comprometo.

Agradeço a minha família: Esposa (Fernanda Pinheiro) e Filho (Antônio Vicente), por todas as vezes que me abraçaram, quando eu pensei que não fosse dar conta, por todas as vezes que meu neném de 5 anos, levou um copo d'água quando eu estava estudando, sou grata principalmente, por todo o apoio, compreensão e respeito às minhas escolhas.

Agradeço imensamente, ao docente Bruno Sebastião Rodrigues da Costa, o qual, me guiou e ainda me guia, ao tão árduo e prazeroso caminho da vida acadêmica, tenho absoluta ciência, que independente do que eu possa fazer por este educador, não será suficiente comparado ao aprendizado que este me proporcionou e ainda proporciona.

Agradeço a esta instituição de ensino, por todo apoio, paciência e dedicação aos alunos.
Agradeço ao meu docente orientador, Marcelo Marques de Araújo, por toda paciência e dedicação durante a construção deste estudo.
Agradeço também, às docenteas Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredo e Maria de Fátima Vilhena da Silva pela disponibilidade e contribuição com a pesquisa.

Sou grata ao docente Rubens Ferronato (idealizador do material didático multiplano) e ao senhor Aureo Marcus Makiyama Lopes, que me doaram uma unidade do multiplano para que eu pudesse efetivar o desenvolvimento de minha pesquisa, sem este ato, provavelmente, este estudo teria tomado outros rumos, então, quero deixar registrado os meus mais sinceros agradecimentos.

Por fim, sou grata a todas as pessoas que contribuíram de maneira direta ou indireta, para esta formação.

Nunca deixe que alguém te diga que não pode fazer algo. Nem mesmo eu. Se tem um sonho, tem que protegê-lo. As pessoas que não podem fazer por si mesmas, dirão que você não consegue. Se quer alguma coisa, vá e lute por ela. Ponto Final.

(A procura da felicidade)

## RESUMO

Esta pesquisa refere-se ao ensino das quatro operações aritméticas fundamentais em uma perspectiva inclusiva, mais especificamente, o ensino por meio do material manipulável multiplano. O objetivo desta é investigar a aprendizagem de alunos com baixa visão, com a aplicação do Multiplano como recurso didático no ensino das quatro operações matemáticas. Em relação à metodologia, esta caracteriza-se como uma abordagem qualitativa, em conformidade as visões de André e Gatti (2008) e Gamboa (2003), possuindo como procedimentos metodológicos o estudo de caso e, para análise dos dados utilizamos a técnica de resolução de problemas de acordo com Polya (1995). O estudo foi desenvolvido, desde o dia 05 de setembro a 30 de novembro de 2022, com um docente e um aluno, que possui baixa visão da turma do 5º ano do ensino fundamental dos anos iniciais de uma Escola Pública de Ensino Fundamental, localizada no município de Moju/PA. Os resultados evidenciam que o material caracteriza-se como uma ferramenta potencializadora de aprendizagem, pois possibilita a compreensão da explicação do docente no concreto, possibilitando o aluno com deficiência visual adaptação necessária para a aprendizagem, como também, a criação do livreto, produto educacional desta pesquisa, deve auxiliar o processo metodológico de todos os docentes, que as orientações criadas e idealizadas contribuam para o ensino das quatro operações em uma perspectiva, que leve à construção dos saberes com significados, com compreensão e com inclusão didática metodológica. Por fim, este estudo foi construído para contribuir com todos os profissionais, que atuam mediando as quatro operações matemáticas com alunos com deficiência visual, que as análises realizadas sirvam de base para novos debates, implementações, reformulações e complementações, podendo ser vista como um retrato da realidade educacional, brasileira, que admite os erros, mostra as dificuldades mais que também aponta soluções, pois acreditamos piamente que o uso do multiplano como recurso didático para o ensino de matemática se caracteriza como uma alternativa, que contribui para a aprendizagem do aluno com deficiência visual.



Palavras-chave: Educação Inclusiva. Ensino de matemática. Baixa visão.

***ABSTRACT***

This research refers to the teaching of the four fundamental arithmetic operations in an inclusive perspective, more specifically, teaching through multiplane manipulable material. The objective of this is to investigate the learning of students with low vision, with the application of the Multiplane as a didactic resource in the teaching of the four mathematical operations. Regarding the methodology, this is characterized as a qualitative approach, in accordance with the visions of André and Gatti (2008) and Gamboa (2003), having as methodological procedures the case study and, for data analysis, we used the resolution technique of problems according to Polya (1995). The study was carried out, from September 5th to November 30th, 2022, with a teacher and a student, who has low vision of the 5th grade class of elementary school in the early years of a Public School of Elementary Education, located in the municipality of Moju/PA. The results show that the material is characterized as a tool that enhances learning, as it enables the understanding of the teacher's explanation in concrete, enabling the student with visual impairment to adapt necessary for learning, as well as the creation of the booklet, an educational product of this research, should help the methodological process of all teachers, that the guidelines created and idealized contribute to the teaching of the four operations in a perspective, which leads to the construction of knowledge with meanings, with understanding and with methodological didactic inclusion. Finally, this study was built to contribute to all professionals, who act mediating the four mathematical operations with students with visual impairment, that the analyzes carried out serve as a basis for new debates, implementations, reformulations and additions, and can be seen as a portrait of the Brazilian educational reality, which admits mistakes, shows the difficulties more than it also points out solutions, because we firmly believe that the use of the multiplane as a didactic resource for teaching mathematics is characterized as an alternative, which contributes to the student's learning with Visual impairment.

Keywords: Inclusive education. Mathematics teaching. Low vision.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Características da baixa visão.....44
Figura 02 - Recurso didático – soroban artesanal.....52
Figura 03 - Recurso didático – Material dourado.....54
Figura 04 - Design da primeira calculadora colorida.....55
Figura 05 - Design da musiCALcolorida.....56
Figura 06 - Representação visual da operação 1/99 na musiCALcolorida.....56
Figura 07 - Representação visual da operação 52/99 na musiCALcolorida com 180 casas decimais.....57
Figura 08 - Representação visual da operação 52/99 na musiCALcolorida com 470 casas decimais.....57
Figura 09 - Representação visual do aplicativo MiniMatecaVox.....59
Figura 10 - Decomposição do número 264.....71
Figura 11 - Representação da operação de adição.....72
Figura 12 - Desenvolvimento da operação de adição pelo valor posicional do número.....73
Figura 13 - Desenvolvimento da operação de adição pela decomposição numérica.....74
Figura 14 - Representação da operação de subtração.....75
Figura 15 - Desenvolvimento da operação de subtração pelo valor posicional do número.....76
Figura 16 - Desenvolvimento da operação de subtração pela decomposição do número.....77
Figura 17 - Representação da operação de multiplicação.....78
Figura 18 - Desenvolvimento da operação de multiplicação pelo valor posicional do número.....80
Figura 19 - Desenvolvimento da operação de multiplicação pele decomposição do número……..81
Figura 20 - Representação da operação de divisão.....82
Figura 21 - Desenvolvimento da operação de divisão pelo método longo.....84
Figura 22 - Desenvolvimento da operação de divisão pelo método curto.....85
Figura 23 - Placa perfurada.....94
Figura 24 - kit multiplano.....95
Figura 25 - Passo a passo da construção do sistema de numeração.....96
Figura 26 - Números naturais no multiplano.....97

Figura 27 - Operação de adição.....97
Figura 28 – Soma por meio dos pinos.....98
Figura 29 - Operação de subtração.....99
Figura 30 - Operação de multiplicação.....99
Figura 31 - Representação da 1ª multiplicação por pinos.....100
Figura 32 - Representação da 2ª multiplicação por pinos.....100
Figura 33 - Operação de divisão.....101
Figura 34: Atividade de sondagem aplicada antes da intervenção…….134
Figura 35: Familiarização do multiplano……...…137
Figura 36: Representação numérica no multiplano……140
Figura 37: Estudo da estrutura do sistema de numeração decimal no multiplano…….143
Figura 38: Regras de quanto vale cada furo das fileiras ……145
Figura 39: Regras do sistema de numeração no multiplano……...148
Figura 40: Representação do número 9……..149
Figura 41: Representação do número 1, 2, 3 e 4 sucessivamente……..149
Figura 42: Representação dos números 45, 18, 13 e 17 sucessivamente……...…150
Figura 43: Compreensão sobre a decomposição do número no multiplano……...151
Figura 44: regras das operações de adição, subtração e multiplicação no multiplano…..….156
Figura 45: Cálculo da operação de adição no multiplano……..157
Figura 46: análise do cálculo 1815 + 524 …….160
Figura 47: representação do cálculo 52 + 71 e 527 + 567……..161
Figura 48: Representação do cálculo de subtração entre os números 321 - 205……....162
Figura 49: Representação do cálculo de subtração entre os números 425 - 52……..163
Figura 50: Representação de algumas regras do cálculo de subtração entre os números 321 - 205……..166
Figura 51: Representação do cálculo 2 vezes 3, 23 vezes 3 e 231 vezes 32……..170
Figura 52: Representação do cálculo 511 vezes 12……....174
Figura 53: Representação de repartição…….177
Figura 54: Aplicação da atividade de verificação……..178

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01: resultado quantitativo da pesquisa realizada no catálogo de teses e dissertações da capes……..….. 60
Quadro 02: trabalhos selecionados para discussão……...61
Quadro 03: Classes e ordens numéricas……...…69
Quadro 04: Representação do número 56 segundo as classes e ordens numéricas……..69
Quadro 05: Representação do número 164 segundo as classes e ordens numéricas……....69
Quadro 06: Representação do número 10532 segundo as classes e ordens numéricas……70
Quadro 07: classificação dos estudos de caso……104
Quadro 08: Alunos com deficiência que a escola atendeu no ano de 2022……106
Quadro 09: Habilidades selecionadas do 3º e 4º ano do ensino fundamental……..136
Quadro 10: Representação da operação de multiplicação no multiplano……..175

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---|---|
| AEE | Atendimento Educacional Especializado |
| AACD | Associação de Assistência à Criança Defeituosa |
| APAE | Associação de Pais dos Excepcionais |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| CADEME | Campanha Nacional de Educação e Reabilitação de Deficientes Mentais |
| CAP | Centro de Apoio Para Atendimento às Pessoas Com Deficiência Visual |
| CENESP | Centro Nacional de Educação Especial |
| CORDE | Coordenadoria Para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência |
| DI | Deficiência Intelectual |
| DICIO | Dicionário Online |
| ECA | Estatuto da Criança e do Adolescente |
| IBC | Instituto Benjamin Constant |
| ICBC | Instituto de Cegos do Brasil Central |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| LDBEN | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| Libras | Língua Brasileira de Sinais |
| MDC | Máximo Divisor Comum |
| MEC | Ministério da Educação |
| MMC | Mínimo Múltiplo Comum |
| UNESCO | Organização das Nações Unidas Para a Educação, a Ciência e a Cultura |
| PNEEPEI | Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva |

| | |
|---|---|
| PNE | Plano Nacional de Educação |
| SECADI | Secretaria de Educação Continuada Alfabetização, Diversidade e Inclusão |
| SENEB | Secretaria Nacional de Educação Básica |
| SESPE | Secretaria de Educação Especial |
| SPMG | Sociedade Pestalozzi de Minas Gerais |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| TCC | Trabalho de Conclusão de Curso |
| TDAH | Transtorno do Déficit de Atenção Com Hiperatividade |

**SUMÁRIO**

**INTRODUÇÃO.....14**

1 **EDUCAÇÃO INCLUSIVA E A DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA REFLEXÃO DOS ASPECTOS EDUCACIONAIS.....18**

1.1 Educação Inclusiva: A Trajetória Histórica e as Políticas Educacionais.....18

1.2 Educação do Aluno com Deficiência Visual: Aspectos Históricos, Conceituais, Etiológicos e Educacionais.....38

1.2.1 Um pouco da história da educação de pessoas com deficiência visual.....38

1.2.2 Aspectos conceituais, etiológicos e educacionais.....42

1.3 Educação do Aluno com Deficiência Visual: A Questão Didática e Metodológica.....48

2 **AS QUATRO OPERAÇÕES E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL: REFLEXÃO COM O USO DO MULTIPLANO.....67**

2.1 As Quatro Operações: O Processo de Ensino e Aprendizagem das Operações Básicas.....67

2.2 Compreendendo o Aluno Deficiente Visual nas suas Características e suas Potencialidades Para Aprender Matemática.....86

2.3 Recursos Didáticos Facilitadores da Aprendizagem do Aluno Com Baixa Visão: Multiplano Como Recurso Viável ao Processo de Ensino Aprendizagem.....93

3 **METODOLOGIA DA PESQUISA.....103**

3.1 A Opção Metodológica.....103

3.2 O Lócus da Pesquisa.....106

3.3 Os Participantes da Pesquisa .....107

3.4 A Questão Legal.....107

3.5 Os Instrumentos de Coleta de Dados.....109

4 **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....115**

4.1 Análise Sobre as Observações nas Aulas de Matemática na Sala Regular e na Sala do AEE……..….....115

4.2 Tecendo Análise da Entrevista Semiestruturada Realizada Com O Docente.....116

4.3 O uso da Resolução de problemas como metodologia de pesquisa……..……130

4.4 Momento de Sondagem……134

4.5 Treinamento com o multiplano..……..…….135
4.6 Momento de verificação……..……..178
5 **CONSIDERAÇÕES FINAIS.....182**
**REFERÊNCIAS.....186**
APÊNDICES.....199

# INTRODUÇÃO

Todos entendemos a importância de se estudar a disciplina de matemática, suas propriedades, regras e aplicações. Aquela frase, “a matemática está em tudo”, tornou-se um clichê dentro das instituições de ensino e fora delas pelas disseminações em pesquisas acadêmicas. Contudo, apesar da grande relevância que esta disciplina possui, ainda nos deparamos com “velhos” obstáculos: como ensinar matemática ao aluno? Como fazer com que eles aprendam a ponto de perceberem que “a matemática está em tudo”? E quando esse aluno é deficiente, como ensiná-lo? É neste contexto de questionamentos, que perduram no ensino e na aprendizagem desta disciplina, que esta pesquisa está inserida.

Sabemos que, ao longo do tempo, as metodologias para a educação matemática foram evoluindo. Os docentes, cada vez mais, vão em busca de conhecimentos para amenizar as dificuldades e aflições que muitos estudantes possuem em relação a esta disciplina, visto que, retornando à ideia de que “a matemática está em tudo”, cotidianamente nós contamos, comparamos, operamos e associamos, sejam quantidades palpáveis ou concepções abstratas que remetem à quantificação. Um exemplo disso é a prática de se contar mentalmente um valor para sabermos se este será ou não suficiente para determinado objetivo.

Este trabalho pretende discutir o ensino das quatro operações aritméticas fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão). A escolha por este objeto de conhecimento matemático está relacionado a minha trajetória acadêmica, considerando que, durante minha graduação, tive a oportunidade de escrever e estudar sobre o ensino e a aprendizagem das operações, tanto que meu trabalho de conclusão de curso (TCC) é uma monografia (especialização). Foram pesquisas relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem das quatro operações. Na graduação, foi desenvolvida uma pesquisa com o uso de tecnologia, criando-se um aplicativo que ensinasse as operações, e, na especialização, outra pesquisa focava no raciocínio lógico e no desenvolvimento do pensamento além do cálculo mecânico.

Além desses fatos, a opção por trabalhar com as operações dos números naturais também está ligada a minha prática docente, pois, após formar-me no ensino superior, em março de 2019, e exercer a função de abril de 2019 até dezembro de 2020, pude notar, por meio das vivências e avaliações das aprendizagens dos alunos, a dificuldade que eles possuem em efetuar e entender as operações. Confesso que também pequei enquanto profissional, tendo em vista o meu tempo de formação, e que muitas outras abordagens metodológicas eu aprendi e entendi durante este curso de mestrado profissional.

Assim, possuindo saberes mais estruturados, e estando mais capacitada para o exercício da função docente, decidi por trabalhar com as operações aritméticas fundamentais também nesta dissertação. Contudo, agora, o foco de aprendizagem aborda uma perspectiva inclusiva. A ideia de conduzir uma aprendizagem dentro da educação especial, mais especificamente ao trabalhar com alunos deficientes visuais, foi-me apresentada pelo orientador desta investigação, e, após pesquisas e estudos referentes à área, concordei com a temática, levando em conta que a educação especial só veio a ser discutida em meados de 1994 a 1996: ou seja, trata-se de uma temática recente dentro da educação. Então, pensamos: se, ao ensinar as quatro operações que, dentro da ciência matemática, são consideradas as mais antigas dos seus conhecimentos, ainda hoje existem dificuldades e obstáculos por parte dos docentes, imagine-se ensinar este conteúdo em um cenário inclusivo, cujos estudos e debates da área se originaram há cerca de 26 anos.

Assim, entendendo que calcular, compreender o cálculo, ter domínio das regras, das propriedades e do raciocínio são habilidades esperadas para todo discente que estude as quatro operações, e considerando que estes saberes são indispensáveis na vida cotidiana, pensamos em fazer uso de um recurso que viabilizasse esta aprendizagem e minimizasse os obstáculos apresentados por esses sujeitos.

Contudo, além das dificuldades que já existem no processo de ensino e aprendizagem de matemática, as quais podem ser vistas e analisadas em diversos estudos publicados da área — por exemplo, a pesquisa de Schirlo (2014), que infere que o ensino desta disciplina é o que mais reprova dentre as outras áreas de conhecimento, ou então a pesquisa de Rodrigues (2019), que afirma que alunos dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio ainda não possuem domínio do objeto de conhecimento das quatro operações, o qual foi apresentado a estes por toda a sua vida estudantil —, no cenário em que esta pesquisa está inserida, isto é, no ano letivo de 2022, precisamos ponderar outro agravante que interfere ou interferiu na aprendizagem dos estudantes: a pandemia da COVID-19.

Ao analisarmos dois anos de ensino público remoto, deparamo-nos com um contexto desafiador para todo docente, pois muitos alunos não possuíam acesso à internet ou não tinham a estrutura tecnológica necessária para o acompanhamento dos conteúdos e das aulas, ou, em casos mais delicados, não havia quem os ajudasse neste processo de aprendizagem: muitos educandos da rede pública do município de Moju, onde esta pesquisa está sendo realizada, são filhos de pais não alfabetizados, ou seja, não dispõem da base de conhecimentos necessários para ajudarem seus filhos.

Deste modo, os docentes do ano letivo de 2022 do município de Moju deparam-se com alunos que não possuem conhecimento básico para a série/ano que estão cursando. Por exemplo, alunos do 5º ano, na prática, são alunos do 2º ano. Tais afirmações são feitas com experiências empíricas, pois faço parte do quadro de funcionários do município, e esta problemática de como ensinar, atualmente, é um dos assuntos mais debatidos nos encontros e palestras que reúnem os docentes, coordenadores e gestores escolares. Note-se que todas essas dificuldades são ainda mais graves quando nos referimos à educação de estudantes com deficiência, visto que o processo de evolução cognitiva e de aprendizagem destes sujeitos é um debate recente e sempre apresentam muitas inseguranças por parte dos educadores.

Por estas razões, esta pesquisa é de extrema importância para o ensino de matemática, para a área da educação inclusiva e para todos os docentes que vão em busca de metodologias diferenciadas que potencializem a aprendizagem das quatro operações, pois, este estudo fará uso do material manipulável multiplano para mediar um processo de aprendizagem com alunos deficientes visuais. Acreditamos que esta ferramenta se constitui como um excelente recurso de aprendizagem, configurando-se um "[...] fruto de uma necessidade social que se fez presente na escola, [...] a necessidade de equiparar oportunidades de acesso ao conhecimento matemático, essencial ao desenvolvimento interpessoal de cada indivíduo" (FERRONATO, 2002, p. 11). Assim, este estudo possui o seguinte problema de pesquisa: "Como o recurso didático multiplano pode auxiliar o docente de matemática a mediar uma aprendizagem satisfatória das quatro operações aritméticas com alunos que possuem baixa visão?"

Nosso intuito central é investigar a aprendizagem de educandos com baixa visão, com a aplicação do multiplano como recurso didático no ensino das quatro operações matemáticas, e os específicos são: evidenciar as potencialidades do aluno com baixa visão para aprender matemática; verificar o uso do multiplano como ferramenta facilitadora da aprendizagem do aluno com baixa visão, e, por último; criar um livreto apresentando o multiplano como alternativa para o ensino das quatro operações para alunos com deficiência visual.

Com o objetivo de atender as expectativas ora apresentadas, o estudo subdivide-se em cinco seções:

A primeira discute sobre a história da educação especial, abrangendo os alunos com deficiência visual e encerrando com as questões didáticas metodológicas direcionadas a este público.

A segunda refere-se ao ensino das quatro operações matemáticas. A princípio, é abordado o processo de ensino e aprendizagem desse objeto de conhecimento; em seguida,

são apresentadas as características do aluno deficiente visual e sua capacidade para aprender matemática, mostrando as possibilidades de uso do multiplano para ensinar as operações aritméticas fundamentais.

A terceira é destinada à metodologia desta pesquisa. Optamos por trabalhar com o estudo de caso de acordo com Stake (2011) e Yin (2004); para validar a pesquisa, faremos uso do método qualitativo em conformidade com André e Gatti (2008) e Gamboa (2003); e para análise de dados, faremos uso da técnica de resolução de problemas de acordo com Polya (1995).

Nesta seção, apresentamos o local da pesquisa, isto é, a Escola Pública Municipal de Ensino Fundamental, localizada no município de Moju/PA, os participantes da pesquisa, denominados de "aluno 1" e "docente", a questão legal — o respeito ao ambiente e aos participantes desta pesquisa —, assim como o entendimento dos termos de consentimento e a autorização da escola para efetuar este estudo, e a caracterização de cada instrumento que será utilizado para a coleta de dados, encerrando com os passos para a análise desta coleta.

A quarta seção refere-se à análise dos dados do momento da intervenção, e a quinta, às considerações finais.

# 1 EDUCAÇÃO INCLUSIVA E A DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA REFLEXÃO DOS ASPECTOS EDUCACIONAIS

O segundo capítulo, desta pesquisa, possui o intuito de discutir questões, que para nós, são de fundamental importância para compreender os caminhos, que foram percorridos para a construção da educação do sujeito deficiente visual, este, aborda três tópicos que conversam entre si, visto que, um complementa o outro. O primeiro discorre, inicialmente, em relação ao tratamento dado à pessoa com deficiência antes mesmo de existir educação especial, posteriormente, inicia a trajetória histórica das políticas educacionais destinada a este público, evidenciando as concepções e paradigmas considerados em cada época até a contemporaneidade. O segundo tópico é destinado aos discentes com deficiências visuais, discutindo a história da educação destes, apresentando a diferenciação e as concepções, entre o sujeito cego e o que possui baixa visão, apontando alguns dos aspectos, que comumente são responsáveis pela deficiência, relacionando estes, a conceitos educacionais. O terceiro e último tópico, remete a questões didáticas e metodológicas do ensino destes alunos(as). Os saberes formulados durante a criação deste capítulo, foram fundamentais, pois, possibilitou a compreensão da complexidade, que existiu e existe para a criação e implementação prática da educação especial, ressignificando, principalmente, meus conceitos e conhecimentos em relação ao sujeito cego e com visão subnormal.

## 1.1 Educação Inclusiva: a trajetória histórica e as políticas educacionais

Antes de iniciarmos este sucinto percurso a respeito da “evolução” das políticas educacionais da educação inclusiva, se faz necessário compreender como estes sujeitos eram tratados e vistos perante a sociedade antes de existir uma educação, que visa o conceito e práticas de inclusão, uma vez que entender esses caminhos se tornam primordiais para compreender o atual cenário da educação inclusiva.

Ler, analisar e perceber como as pessoas com deficiência eram tratadas é assustador e chocante, em Roma, por exemplo, até o século XVIII, todo indivíduo que nascesse com algum tipo de deficiência, independente de qual fosse (física, cognitiva ou sensorial), era abandonado, rejeitado, sendo permitido também, que este fosse sacrificado pelos próprios pais, e aquele que não tinha nenhum destes destinos eram “usados” como “bobos da cortes” para divertir os nobres em eventos (ALAMINOS, 2018; FREIRE, 2016; RODRIGUES; LIMA, 2017). Estes comportamentos eram baseados em fé, visto que essas crianças eram

vistas como “amaldiçoadas”, ou então, na visão dos romanos, estes simplesmente não possuíam beleza para viver em sociedade (FREIRE, 2016; RODRIGUES; LIMA, 2017).

Outro exemplo desumano acontecia em Esparta, pois as pessoas com deficiências podiam ser jogadas do precipício, ou então, eram usadas como marionete em treinamentos militares, onde consequentemente eram assassinadas. (ALAMINOS, 2018)

No Brasil, não encontramos nenhuma pesquisa que relate tratamentos semelhantes aos que aconteciam em Roma e Esparta, contudo, isso não significa que as pessoas com deficiência eram aceitas, de acordo com Dutra Neto (2014, p. 01)

> No passado, predominava o entendimento de que as pessoas portadoras de necessidades especiais, por serem "anormais", deveriam se adaptar à sociedade. O portador de necessidades especiais é que, a despeito de suas limitações, deveria se ajustar à sociedade em que vivia, a qual em nada deveria ser alterada. Eles deveriam ir além de seus limites para poder desfrutar um convívio social mais amplo e justo. Pensava-se que a sociedade, nessa época, não necessitava de nenhuma modificação.

Perceba então, que o tratamento dado a essas pessoas, além de desumano nos causa revolta enquanto seres humanos note, que antes de iniciar uma luta pela existência de uma educação voltada à inclusão, estes tinham que “lutar/brigar” por sua própria existência, outro ponto a considerar é que a definição de deficiência e o tratamento oferecido a esses indivíduos não faz referência somente ao convívio com os outros, esses aspectos estão ligados a maneira de como a sociedade encara o que é diferente, como diz Ferreira (2007, p. 556)

> **[...]** para o ser humano, encarar a deficiência frente a frente: por não fazer, necessariamente, parte do cotidiano da grande maioria das pessoas, não é incorporada a ele espontaneamente. Não é vista de maneira natural: ela causa incômodo e mobiliza questões internas, gerando efeitos e desdobramentos difíceis de serem analisados, exigindo, por se tratar de questão tão delicada, um olhar cauteloso e meticuloso.

Esses tratamentos foram se diversificando ao longo das décadas/séculos, tendo uma alteração com a chegada do cristianismo, visto que a igreja, neste contexto, tinha muito poder e influenciava a sociedade por meio da “fé”. Neste cenário, as pessoas deficientes não podiam ser assassinadas, contudo não possuíam nenhum tipo de respeito ou algo parecido com isso, ainda serviam como fonte de diversão e dependiam da caridade humana. (ARANHA, 2005; RODRIGUES; LIMA, 2017)

Com o passar dos séculos, tivemos, em 31 de outubro de 1517, a reforma protestante, com a expansão do poder da igreja, trazendo como consequência divergências em ações e discussões religiosos, desencadeando uma das piores fases da igreja católica, onde toda a

pessoa que vinha de encontros a preceitos da igreja era severamente castigada. Após esse período, temos a revolução Burguesa (1640-1688), que traz consigo a primeira forma de capitalismo, chamado de capitalismo mercantil, a qual foi responsável pela queda do poder que a igreja possuía. Com toda essa reestruturação da sociedade, o modo de ver a pessoa com deficiência também vai se alterando, onde a deficiência agora é ligada a natureza orgânica e nascida de razões naturais. (ARANHA, 2005; RODRIGUES; LIMA, 2017)

Já no século XVII, com o progresso da medicina, a tese que a deficiência surge de natureza orgânica é explicada de maneira mais clara, o que contribui para a compreensão da deficiência, surgindo também a ideia do desenvolvimento do sujeito por meio da estimulação, onde esta contribuiu, mesmo que, em passos lentos, para atitudes relacionadas ao ensino da pessoa com deficiência, contudo, está é posta em prática definitivamente somente a partir do século XVIII. (ALAMINOS, 2018; ARANHA, 2005; RODRIGUES; LIMA, 2017)

Perceba então, que até o momento, estamos evidenciando o tratamento que era destinado a pessoa deficiente, após estes recortes surgiram a criação de instituições médicas, asilos e outras estruturas, como infere Aranha (2005, p. 29), "a atenção formal às pessoas com deficiência iniciou-se com a criação de internatos, ainda no século XVII, ideia importada da Europa, no período imperial", essas "atenções", na sua grande maioria, era para fins de estudos médicos, perceba também, que este tratamento é marcado por exclusão, e que nos dias atuais, como diz Rodrigues e Lima (2017, p. 01) "o Brasil vem buscando, através de leis, documentos internacionais e políticas voltadas à inclusão, o "reparo" ao atendimento às pessoas ou estudantes com deficiência, que por muito tempo, viveram excluídos da sociedade"

Assim, a partir deste momento, principiamos, a trajetória que percorreram as políticas educacionais brasileiras da educação inclusiva, sendo importante pontuar que este tópico não pretende abordar a totalidade das leis, decretos, ideias, princípios e/ou eventos, que foram destinadas ao debate para o desenvolvimento da educação inclusiva, muito pelo contrário, aqui pontuamos datas e medidas, que, para nós, foram mais importantes neste percurso.

Não encontramos no Brasil, marcos legais referentes à educação especial no século XVIII, neste período, várias mudanças ocorreram, sejam sociais, políticas ou econômicas, mas nenhuma destinada especificamente à pessoa com deficiência. Jannuzzi (2004) relata em seu livro, que neste período,

> A educação das pessoas deficientes surgiu institucionalmente, mas de maneira tímida, no conjunto das concretizações possíveis das ideias liberais que tiveram divulgação no Brasil no fim do século XVIII e começo do XIX. Essas idéias já

> estavam presentes em alguns movimentos como, por exemplo, a Inconfidência Mineira (1789), a Conjuração Baiana (1798) e a Revolução Pernambucana (1817), que reuniram numa mesma luta uma série de profissionais: médicos, advogados, docentes, junto com alfaiates, soldados etc. e foram acentuadas sobretudo a partir da Independência. (JANNUZZI, 2004, p. 06)

Contudo, de acordo com Alaminos (2018), é nesta época, mais precisamente em 1762, que Rousseau publica o livro "Emílio ou Da educação", ainda de acordo com a autora, "[...] o autor inverte tanto a teoria quanto a prática educativa destinada à criança, levando em consideração os interesses dela e não apenas os do mundo adulto, como era anteriormente" (ALAMINOS, 2018, p. 12). No entanto, mesmo com o impacto positivo ocasionado pela obra no ambiente educacional e também ao trato da pessoa com deficiência, esta só veio influenciar de fato as teorias pedagógicas, no século XIX e XX.

No século XIX, temos a criação da constituição de 1824, onde está se caracteriza pelo marco inicial do ordenamento jurídico brasileiro (JANNUZZI, 2004; FESTA; RIBAS, 2017), a mesma traz consigo, em um de seus incisos do artigo 179, que trata sobre os direitos da população, a "XXXII. Instrução primária e gratuita a todos os cidadãos" (BRASIL, 1824, p. 15), perceba então, que aqui se inicia uma proposta de educação, que inclui todas as pessoas, sendo ou não deficientes, porém, de acordo com Alaminos (2018), "a primeira iniciativa específica para a educação de deficientes no Brasil deu-se em 1835, com a apresentação de um projeto, pelo deputado Cornélio França, que propunha a criação do cargo de docente de primeiras letras para o ensino de surdos-mudos[1] [...]. (ALAMINOS, 2018, p. 41-42). Contudo, ainda de acordo com a autora, este só veio a ser implementado 20 anos depois.

Após a criação da constituição, "a educação especial, por meio do atendimento educacional especializado, em substituição ao ensino comum, revelou diferentes compreensões, terminologias e modalidades, que levaram à criação de instituições especializadas, escolas especiais e classes especiais". (RODRIGUES; LIMA, 2017, p. 08)

É neste contexto então, segundo Alaminos (2018), Aranha (2005), Festas e Ribas (2017), Jannuzzi (2004) e Rodrigues e Lima (2017), é criado, no Rio de Janeiro, em 1854, a primeira instituição especializada para o atendimento de pessoas com deficiência visual chamada de "Instituto dos Meninos Cegos", o qual, 37 anos depois de sua criação foi renomeado para "Instituto Benjamin Constant", e três anos depois da inauguração do instituto em 1857, foi fundado também no Rio de Janeiro o "Instituto dos Surdos-Mudos", hoje

[1] A expressão "surdos-mudos", só foi utilizada neste trecho, pois, de acordo com Alaminos (2018), esta era a denominação dada às pessoas que tinham estas deficiências em meados de 1835.

conhecido como Instituto Nacional de Educação de Surdos. Ambas as instituições foram criadas graças a ação de intercessão de pessoas próximas ao imperador.

Assim, diversas iniciativas, com o intuito de oferecer algum tipo de educação a pessoa com deficiência começaram a surgir pelo Brasil, temos em 1874, caracterizado por um atendimento assistencialista médico-pedagógico o Hospital Juliano Moreira em Salvador na Bahia, que começou a receber deficientes intelectuais (ALAMINOS, 2018; JANNUZZI, 2004), e em 1887, novamente no Rio de Janeiro, e surpreendentemente dentro do ensino regular, dispomos da Escola México, que prestava atendimento a deficientes mentais, físicos e visuais. (JANNUZZI, 2004, p. 17)

Em 1889, no Brasil, temos a proclamação da república, que cria a constituição de 1891, fornecendo aos estados e municípios uma espécie de independência, onde estes podiam organizar suas leis e seus processos administrativos (JANNUZZI, 2004, p. 23). Contudo, em relação à educação e aos direitos da população, esta nos mostra um retrocesso quando comparada com a constituição de 1824, pois a gratuidade de ensino que era garantida, neste momento, desapareceu, e em seu artigo 70, no 1º inciso, a constituição determina que as pessoas analfabetas não tivessem mais direito ao voto (BRASIL, 1891).

Assim, o século XIX é marcado por algumas tentativas de organização e planejamento direcionados à "educação" da pessoa com deficiência. Contudo, essas iniciativas ainda eram muito locais e centralizadas em alguns pontos do país, é notório que o Rio de Janeiro teve uma maior ascensão e atenção a este público quando comparado aos outros locais do país. No entanto, mesmo que se falasse em educação de deficientes, na realidade “[...] o objetivo inicial não era educativo, já que na compreensão de muitos ele seria impossível. Os referidos atendimentos eram voltados muito mais ao assistencialismo” (ALAMINOS, 2018, p. 41).

Os avanços em relação à educação no século XX são expressivos, tendo como consequência evoluções também no campo da educação especial, mesmo que no início ocorra de maneira mais lenta. Aranha (2005) relata que após a Proclamação da República, diversos profissionais, que haviam saído do Brasil para estudar na Europa, retornam empolgados com a ideia de modernizar o país. E os progressos científicos da medicina e psicologia contribuíram para aberturas de escolas especiais com caráter assistencialista ou integracionistas (colocando a pessoa deficiente no meio social, de maneira excluída) (ZIMERMAN, *et al*. 2013). No século XX, houve uma expansão desta modalidade de instituições, contudo, estas eram “caracterizadas”, principalmente, pela proliferação de entidades de natureza privada [...]” (ARANHA, 2005, p. 30)

Logo no início, em 1906, no Rio de Janeiro, as escolas públicas brasileiras iniciam atendimentos aos discentes, que possuem deficiência mental, em 1911, em São Paulo, é constituído Serviço de Higiene e Saúde Pública, que traz consigo o médico escolar, um a dois anos depois na Escola Normal de São Paulo, foi fundado o Laboratório de Pedagogia Experimental, denominado nos dias atuais: Escola Caetano de Campos. Em 1915, é inaugurado no Rio de Janeiro, a Sede do Instituto Nacional de Surdos e em 1917 foram efetivadas regras para a seleção de pessoas "anormais"[2] em São Paulo. (ARANHA, 2005)

Jannuzzi (2004) explica que o governo federal só veio intervir de maneira direta nas escolas públicas primárias por consequência da primeira guerra mundial, a qual ocorreu entre 1914 – 1918, a autora diz ainda que os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul foram os primeiros a receber verbas do governo, por terem mostrado, interesse na organização da educação, onde, nesses mesmos estados

> A organização de escolas para deficiente também vai desenvolver-se [...], ainda que timidamente. Vai aparecer o discurso sobre ele. Profissionais diversos, como médicos, psicólogos, docentes, vão atuando na área, estruturando no fim dos anos de 1920 a base de associações profissionais que, de maneira ambígua e imprecisa, foram criando um campo de reflexão à procura de um espaço efetivo para a concretização de sua ação pedagógica [...] (JANNUZZI, 2004, p. 24)

Perceba que, neste momento, se inicia, mesmo que de maneira pouco planejada um discurso levado à compreensão e à análise metodológicas ligadas a área da educação de deficientes.

Dando continuidade à nossa linha do tempo, temos em 1926, em Belo Horizonte, a inauguração do Instituto Rafael, destinado à assistência de pessoas com deficiência visual (ARANHA, 2005), também, neste mesmo ano, temos a criação do Instituto Pestalozzi, com o objetivo de atender deficientes mentais (ARANHA, 2005; ALAMINOS, 2018; BORGES, 2015; JANNUZZI, 2004). Contudo, de acordo com Borges (2015), os alunos que eram matriculados no Instituto vinham por meio da solicitação do Consultório Médico Pedagógico, outro ponto discutido pela autora, é que neste contexto da fundação do instituto, surge a psicóloga e pedagoga Helene Antipoff, que ampliou o seu trabalho para dar assistência às pessoas "anormais". Em 1932, surge um grupo de intelectuais da área criado por Antipoff, uma associação chamada Sociedade Pestalozzi de Minas Gerais (SPMG), a qual, dedicava-se aos cuidados, tratamentos e educação de crianças anormais (ARANHA, 2005). A instituição

[2] A expressão "anormal", está sendo utilizada, neste momento, pois no período referido no texto, esta era o entendimento dado às pessoas com deficiência, a mesma compreensão é dada ao oposto da compreensão de "anormais", isto é, "normal", destinado na época, às pessoas que não possuem deficiência.

em 1945, por meio de Helene Antipoff, foi responsável pela criação do primeiro atendimento educacional especializado destinado às "pessoas com superdotação[3]. (ALAMINOS, 2018; BORGES, 2015; RODRIGUES; LIMA, 2017)

Em 1930, houve a abertura de turmas especiais, contudo, estas eram caracterizadas pela separação de discentes “normais” dos “anormais” (ALAMINOS, 2018; BORGES, 2015; JANNUZZI, 2004) e “no que se refere à rede pública de ensino, ela atendeu, inicialmente, somente às pessoas com deficiência mental, tendo se sistematizado e organizado para isso, com a criação de normas e a centralização do atendimento” (ARANHA, 2005, p. 31), ou seja, não era toda criança que tinha deficiência mental, que poderia ir para a escola, existia uma seleção da seleção, ou melhor dizendo, uma exclusão da exclusão, só poderia está dentro de uma sala de aula, se esta não “atrapalhasse” o andamento da aula, a respeito dessa iniciação do ensino como Borges (2015, p. 349) elucida que

> As classes especiais não surgiram aqui no Brasil. Essa proposta já estava sendo implementada em países da Europa, a partir do desafio da obrigatoriedade do ensino primário. A diversidade de crianças que chegaram à escola impulsionou os pesquisadores e técnicos da área da Educação a proporem alternativas para o ensino das crianças que não conseguiam acompanhar a turma na qual deveriam estar inseridas. A classe especial pareceu adequada na época por efetuar uma ideia pedagógica que começava a ganhar força, a ideia de adaptar os métodos pedagógicos às aptidões da criança e homogeneizar as classes.

Neste contexto, aparece a expressão “ensino emendativo” utilizada pelos profissionais da educação de pessoas deficientes[4] (JANNUZZI, 2004), que significa, “corrigir falta, tirar defeito”, ou seja, dentro da educação de deficientes[5], esta se caracteriza como uma tentativa de dar sentido a educação conjunta de crianças consideradas “anormais” e “normais”, ou de corrigir os “anormais” para o mais “normal” possível. Em 1954, foi fundada, no Rio de Janeiro, a primeira Associação de Pais dos Excepcionais (APAE), pelo casal Beatrice e George Bemis, aos quais, eram membros de outras associações nos Estados Unidos. (ARANHA, 2005; ALAMINOS, 2018; BORGES, 2015; JANNUZZI, 2004; RODRIGUES; LIMA, 2017)

Entre esses acontecimentos existiram outros avanços a respeito da educação de deficientes, no Rio de Janeiro, por exemplo, temos em 1926, a reforma do ensino, que inclui

---

[3] A expressão “superdotação”, está sendo utilizada neste trecho, pois era esta a denominação dada, na época citada, para as pessoas com altas habilidades.

[4] A expressão “pessoas deficientes” era utilizada no período de 1930 para referir-se às pessoas com deficiência, por este motivo, a mesma está sendo utilizada neste trecho da pesquisa.

[5] A expressão “educação de deficientes”, está sendo utilizada, neste momento do texto, pois, na época, era esta a denominação dada para a educação de pessoas com deficiência.

em seu regimento ações a respeito da seleção de alunos brilhantes, em 1942, a inauguração do hospital de Neuro Psiquiatria Infantil e a primeira edição feita em Braille, da Revista Brasileira para Cegos, em 1945, a fundação da Sociedade Pestalozzi do Brasil, graças a iniciativas de Helena Antipoff. Em 1943, em São Paulo, Bahia, Rio Grande do Sul e Ceará a inauguração de Institutos voltados ao atendimento de pessoas com deficiência visual, em 1946, é criada a Fundação Para o Livro do Cego no Brasil, com o intuito de divulgar por todo o país livros em Braille, em 1950, em São Paulo, foi organizado a primeira Associação de Assistência à Criança Defeituosa (AACD), a qual contava com classes para deficientes físicos. (ARANHA, 2005; JANNUZZI, 2004).

Depois de todo esse avanço, o Governo Federal responsabilizou-se de maneira direta pela educação de pessoas com deficiência, contudo, inicialmente, essa intervenção foi realizada através de campanhas, a primeira delas denomina-se "Campanha para a Educação do Surdo Brasileiro" (ALAMINOS, 2018), efetuada em 3 de dezembro de 1957, pelo decreto nº 42.728, no qual, em seu segundo artigo diz que "caberá à Campanha promover, por todos os meios a seu alcance, as medidas necessárias à educação e assistência no mais amplo sentido, aos deficientes da audição e da fala, em todo o Território Nacional [...]" (BRASIL, 1957, p. 01), um ano depois, em 1958, por meio do decreto nº 44.236 de 1º de agosto, entra em vigor a Campanha Nacional de Educação e Reabilitação de Deficientes da Visão, a qual infere em seu segundo artigo que "Campanha promoverá no seu mais amplo sentido a educação e a reabilitação dos deficitários da visão, de ambos os sexos, em idade pré-escolar, escolar e adulta, em todo o território nacional" (BRASIL, 1958, p. 01) e, em setembro de 1960, foi criada a Campanha Nacional de Educação e Reabilitação de Deficientes Mentais (CADEME), que em seu terceiro artigo infere que a campanha fornecerá "[...] a educação, treinamento, reabilitação e assistência educacional das crianças retardadas e outros deficientes mentais de qualquer idade ou sexo [...] (BRASIL, 1960, p. 01). Perceba então, que essas campanhas se caracterizam como os primeiros passos do governo na busca de garantir com que as pessoas com deficiência tenham de fato acesso à educação.

Após essas campanhas, vem se consolidando no país a ideia de formalizar nas normas legais a educação de deficiente, a qual, anteriormente era tratada de maneira separada da educação dos demais alunos(as), isto é, existia uma educação para as pessoas "normais" e outra "educação" para as pessoas "anormais" (ALAMINOS, 2018). Assim, é criada em 20 dezembro de 1961, a primeira LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a qual assegura em seu segundo artigo que a "educação é um direito de todos", e evidencia em seu Título X, como o tema: Da Educação de Excepcionais, dois artigos destinados exclusivamente

a educação da pessoa com deficiência, que, neste momento, deixou de ser expressada como educação de “anormais” para educação de excepcionais, os referidos artigos afirmam que:

> Art. 88. A educação de excepcionais, deve, no que fôr possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade. Art. 89. Toda iniciativa privada considerada eficiente pelos conselhos estaduais de educação, e relativa à educação de excepcionais, receberá dos poderes públicos tratamento especial mediante bolsas de estudo, empréstimos e subvenções. (BRASIL, 1961, p. 10)

A LDB tornou evidente o compromisso do governo brasileiro para com a educação de excepcionais, é importante lembrar, que este engajamento se eleva em um momento que ocorria um aumento considerável das escolas públicas (ARANHA, 2005). De acordo com Alaminos (2018, p. 46), a normativa de 61 recomenda que a educação destes deveria ser realizada com o objetivo de integrá-los na comunidade e dentro do espaço escolar, onde esta deveria acontecer, preferencialmente, no sistema geral de ensino, contudo Jannuzzi (2004, p. 69) expressa que

> [...] continua a oscilação legal quer quanto a este alunado, quer quanto à educação popular, pois ao mesmo tempo que no título VI, artigo 30, há proibição de ocupar emprego público ao pai ou responsável por criança em idade escolar sem provar a sua matrícula, há também isenção se for comprovada a pobreza do pai, insuficiência de escolas, matrícula encerrada ou doença e anomalia grave [...]

Ou seja, ao mesmo tempo que a lei assegura a educação de todos, ela possui aberturas que configuram uma conformação caso esta não se efetive, se isentando desta responsabilidade em alguns casos. Nesta conjectura, a educação ainda não é prioridade.

A década de 60, do século XX, transformou a visão, o entendimento e a relação da sociedade com as pessoas, que possuíam deficiência e careceriam de atendimento e ou necessidades educacionais especiais, assim, novas concepções surgem em meio a discussões sociais, a definição de normalização e desinstitucionalização, esses conceitos eram fundamentados pelas seguintes ideias: já que o tradicionalismo implementado nas instituições tinha fracassado no objetivo da restauração do funcionamento “normal” do sujeito em meio aos espaços interpessoais, precisaria então recomeçar, ou seja, desinstitucionalizar, com a convicção da normalização, procurando não restaurar a pessoa deficiente, mas sim introduzi-la na sociedade, procurando auxiliá-la na aquisição de um padrão de vida cotidiana o mais próximo possível do “normal” (ARANHA, 2005, p. 19- 20), perceba, que mesmo existindo uma mudança de pensamentos este ainda leva ao entendimento que a pessoa

deficiente necessitaria se enquadrar nos moldes da sociedade para que esta seja considerada como um indivíduo capaz viver em sociedade.

Retornando aos avanços legais da educação especial, um ano após a LDB, é sancionada a lei Nº 4.169, de 4 de dezembro de 1962, a qual oficializa o uso obrigatório, tanto escrita quanto na leitura as convenções Braille, além da contratação das abreviaturas Braille (BRASIL, 2008, p. 13). Em 1971, criada em meio a ditadura militar (1964-1985), temos a LDB voltada ao ensino de 1º e 2º graus, onde em seu Art. 9º afirma que os discentes, que possuem qualquer tipo de deficiência, que estiverem em atraso em seus estudos levando em consideração a idade regular de matrícula e aqueles que forem superdotados será garantido o tratamento especial em conformidade com as normas dos conselhos de educação (BRASIL, 1971, p. 03). Contudo, de acordo com Aranha (2005, p. 32), a normativa "veio introduzir a visão do tecnicismo para o trato da deficiência no contexto escolar".

Em 1973, por meio do decreto nº 72.425, o governo criou o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP). (ALAMINOS, 2018; ARANHA, 2005; JANNUZZI, 2004). O CENESP era responsável pelas problemáticas da educação especial, possuindo o objetivo de determinar fins governamentais específicos, além de criar e "organizar uma ação política mais efetiva, que deveria refletir nas atividades realizadas pela sociedade". (ALAMINOS, 2018. p. 56), perceba então que a criação do CENESP é um avanço considerável para a educação especial. Neste momento já era pensado em elaborar algo que atingisse a sociedade como um todo, que fizesse a sociedade respeitar e/ou envolver-se com as pessoas especiais[6].

Nessas duas últimas décadas 50 -70, do século XX, o discurso de que os deficientes deveriam ficar isolados e separados do resto da sociedade começou a mudar, sendo substituído pela ideia de "NORMALIZAÇÃO, que pressupõe que os deficientes podem frequentar os espaços sociais regulares desde que sejam reabilitados e "curados" a ponto de desenvolverem condições de normalidade" (ALAMINOS, 2018. p. 23), "normalizar não significa tornar o excepcional normal, mas que a ele sejam oferecidas condições de vida idênticas às que outras pessoas recebem" (JANNUZZI, 2004, p. 180). Contudo, de acordo com os autores, na prática isso raramente aconteceu.

Prosseguindo, em 1978, temos a portaria de nº 186, a qual determinou que o atendimento atribuído a pessoas deficientes deveria ser preventivo e corretivo, integrando médicos, psicólogos e assistentes de excepcionais, este atendimento seria prestado em locais

[6] A expressão "pessoas especiais", está sendo utilizada, neste momento, pois com o avanço das compreensões da época discutida no texto, passou-se de "pessoas deficientes" para "pessoas especiais", a denominação dada para as pessoas com deficiência.

regulares, mas que fossem adaptados e especializados, a portaria define ainda que a orientação de uma pessoa deficiente ir ou não para locais especializados era diretamente ligada a diagnóstico médico. (ARANHA, 2005; ALAMINOS, 2018; DAMASCENO e ASSUMPÇÃO, 2020). A portaria de 1978 nos evidencia, que mesmo que se falasse em educação especial, o que percebemos é que está ainda é ligada a questões médicas, que o sujeito deficiente não era visto como discente, e sim como paciente dentro do ambiente educacional.

Em 1985, com o encerramento da 2º guerra mundial, temos a reabertura democrática com o governo Sarney (1985-1990), que possuía o slogan de "tudo pelo social", o qual buscava pelo discurso canalizar as diretrizes da nação. (JANNUZZI, 2004, p. 164), no mesmo ano, em 4 de novembro, temos um ato solene para a assinatura do decreto de nº 91.872, o qual, "Institui Comitê para traçar política de ação conjunta, destinada a aprimorar a educação especial e a integrar, na sociedade, as pessoas portadoras de deficiências, problemas de conduta e superdotadas" (BRASIL, 1985, p. 01). Este comitê propôs ao governo a modificação do CENESP - Centro Nacional de Educação Especial- para SESPE - Secretaria de Educação Especial - como também propôs a criação de um órgão de coordenação da política voltado para pessoa portadora de deficiência[7]. (ARANHA, 2005, p. 45)

Entre 1985 até 1987, temos diversos avanços dentro da educação especial, como por exemplo: a garantia técnica e financeira para esta modalidade de ensino, a criação de uma Coordenadoria para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – CORDE, a integração da educação especial à educação nacional, com o intuito de ampliar o desenvolvimento das potencialidades, lançamento da Revista Integral em âmbito nacional e a redenominação dos alunos especiais, que passam de excepcionais para "educandos com necessidades especiais" (ARANHA, 2005; DAMASCENO; ASSUMPÇÃO, 2020)

Em 1988, foi criada a Constituição Federal do Brasil, denominada de "Constituição Cidadã", a qual, estar em vigor até os dias atuais, a normativa garante em seu Art. 205, assim como na LDB de 1961, que a educação é um direito de todos, contudo complementa que está é dever do Estado e da família, em seu Art. 208, no III inciso, a mesma assegura o atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente, na rede regular de ensino, em seu Art. 206, no inciso I, certifica que todos os cidadãos terão

[7] A expressão "portadora de deficiência" ou "portadores de deficiência", está sendo utilizada, neste momento, pois com os avanços de entendimento e compreensão acerca da pessoa com deficiência, passou-se de "pessoas deficientes", para "pessoas especiais", para, neste contexto, "pessoas portadoras de deficiência", a denominação dada a este público.

igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, entre outros direitos (BRASIL, 1988).

Os avanços apresentados na constituição de 1988 em relação a educação especial, são notórios, estes impulsionam projetos para área e trouxeram a expansão da educação pública e gratuita para os deficientes, o que resultou na ampliação dos espaços de participação social e de luta. (DAMASCENO; ASSUMPÇÃO, 2020, p. 222), ainda temos no art. 227, no inciso II, a garantia de "criação de programas de prevenção e atendimento especializado para os portadores de deficiência física, sensorial ou mental, bem como de integração social do adolescente portador de deficiência, mediante o treinamento para o trabalho [...]" (BRASIL, 1988, p. 122).

Deste modo, podemos compreender como um desses avanços a lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, a qual descreve de maneira minuciosa e detalhada os direitos da pessoa portadora de deficiência e apoio a sua integração social, apontando que esta é de responsabilidade da CORDE, que, neste momento, passa a ser um órgão autônomo financeiramente, outro ponto evidenciado pela lei, é a aceitação da redefinição do CENESP para SESPE sugerido pelo comitê de 85, e que segundo Damasceno e Assumpção (2020), este um ano depois, em 1990, foi novamente redefinido, se tornando a nova Secretaria Nacional de Educação Básica (SENEB), onde este atribuiu a educação especial e a educação básica como um todo, à competência da SENEB.

Além desses aspectos, já evidenciados, a lei mostra o que podemos considerar como o primeiro passo da aceitação de inclusão no lugar de integração, visto que, "apesar de em alguns momentos utilizar a palavra "integração", a Lei, em seu texto, apresenta, a palavra "inclusão", que também começa a ser usada nos textos oficiais" (DAMASCENO; ASSUMPÇÃO, 2020, p. 222). Contudo, Jannuzzi (2004) disserta que ao mesmo tempo em que a CORDE pública e fórmula diversas ações, que podem contribuir para a integração do sujeito deficiente em sociedade, ela infere a dificuldade da efetivação destas orientações, visto que a mesma "já apontou, além da falta de recursos, a desinformação da comunidade, o assistencialismo de muitas instituições, a negação da deficiência pelas famílias e outros motivos" (JANNUZZI, 2004, p. 168)

Prosseguindo à nossa linha do tempo, Aranha (2005) infere que 1990, ficou marcada pela aceitação do governo brasileiro à política da proposta de Educação para Todos, formulada no fórum de Goten em Tailândia, assim, a partir dessa concordância, o governo deveria transformar o sistema educacional, fazendo com que este pudesse receber a todos, sem discriminação e fornecendo qualidade e igualdade de aprendizado. No mesmo ano, temos

a criação da Lei nº 8.069/90, a qual dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) e mostra em seu Art. 54, inciso III, que é dever do Estado assegurar à criança e ao Adolescente atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente, na rede regular de ensino (BRASIL, 1990).

Quatro anos depois da criação do ECA, temos um marco histórico para a Educação Inclusiva, onde na Conferência Mundial Sobre Necessidades Educativas Especiais realizada pela UNESCO, em 1994, na Espanha. É criada a Declaração de Salamanca, esta declaração [...] foi assinada por 92 países, com isso foi germinado o paradigma da inclusão escolar. (ALAMINOS, 2018, p. 71), a partir disso, se inicia um avanço considerável da inclusão a respeito da integração, neste momento, a palavra "inclusão" passou definitivamente a nortear a prática institucional brasileira (BRASIL, 2002), o que resultaria na reformulação do sistema comum de ensino até então vigente, agora o foco sai do aluno(a), de sua deficiência e passa para a escola, para o lado pedagógico, onde "[...] em vez de procurar, no aluno, a origem de um problema, define-se pelo tipo de resposta educativa e de recursos e apoios que a escola deve proporcionar-lhe para que obtenha sucesso escolar[...]" (JANNUZI, 2004, p. 188). Assim, Brasil (2002, p. 11) explica que

> Até então, o País investia na modificação e no "melhoramento" da pessoa que apresentava algum tipo de deficiência, para que então ela pudesse ser integrada à sociedade. O novo ideário educacional, apoiado pela promulgação de inúmeros dispositivos legais, passa a: • reconhecer explicitamente a diversidade; • garantir o acolhimento de todos, na diversidade; • explicitar a necessidade de identificação das necessidades educacionais especiais de todos os alunos; • estabelecer a obrigatoriedade do sistema educacional em responder, pedagogicamente, a essas necessidades educacionais especiais.

E assim, inicia-se, no Brasil, a construção de um sistema educacional com o foco na inclusão. Em 1996, temos a criação da Lei nº 9.394, a qual, dispõe sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), vigente até hoje, onde esta, de forma inédita, dedica o seu capítulo V, a Educação Especial, este nos mostra um olhar mais atento aos serviços especializados, uma atenção maior com o acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular. (DAMASCENO; ASSUMPÇÃO, 2020), visto que, a lei traz a ideia de educação para todos. Contudo, este mesmo capítulo, nos evidencia, outra interpretação, a de que, a educação especial, é tratada como algo à parte, como se fosse separada da educação de ensino regular, o que nos apresenta, uma discriminação, que suspostamente, possui e repercuti com uma "fama" positiva, que dispor de uma parte inteira da lei, somente para tratar da educação especial, pode

reprimir os debates acerca da mesma, fazendo com que as únicas pessoas, que possam discuti-la, sejam os especialistas da área (CARVALHO, 1997).

Os artigos 58 e 59 trazem, simultaneamente, duas mudanças, a primeira, é a caracterização da educação especial como modalidade de ensino e a segunda, no art. 59, temos a modificação da nomenclatura usada aos discentes deficientes, assim, no lugar de alunos portadores de deficiências, temos, educandos com necessidades especiais (BRASIL, 1996), vale ressaltar, que esta segunda, ainda possui uma adaptação na própria lei, a expressão: “educandos com necessidades especiais educacionais”, que para Carvalho (1997), está se apresenta como uma generalização, visto que, existem alunos(as) que possuem necessidades educacionais especiais e não são deficientes.

Outra contradição, é apresentada no art. 58, a normativa conceitua a educação especial como uma modalidade de ensino, afirmando que esta deve ser ofertada, preferencialmente, na rede regular, contudo, neste mesmo artigo, ela afirma que, “Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial” (BRASIL, 1996, p. 24), perceba, que mesmo de maneira implícita, a normativa relaciona aspectos educacionais a aspectos médicos, uma vez que, de acordo com o dicionário online Dicio, a palavra clientela, significa: “Conjunto dos clientes; freguesia: clientela de um médico” (DICIO, 2021).

Existem outros questionamentos, que podem e devem ser discutidos dentre as vertentes da lei, como por exemplo, a educação especial no ensino superior, ou ainda, a educação bilíngue para surdos, contudo, não é esta nossa pretensão neste momento. Se faz necessário compreender, que mesmo com algumas contradições ou questões que dê margem a mal interpretações, a nova LDB é um avanço para a educação especial, pois, quanto mais for possível entender, que a educação especial é um conjunto de recursos, que está à disposição da educação escolar e do ensino público, melhor será o acesso e permanência à mesma (CARVALHO, 1997)

Chegamos ao fim do século XX e percebemos que este foi de fundamental importância para o desenvolvimento das garantias e direitos da Educação Inclusiva, percebemos também, durante este período a existência de diversos termos, como: excepcionais, deficiente, portador de deficiência, portador de necessidades especiais, entre outros, isso nos mostra uma evolução na maneira de tratar a pessoa com deficiência, na forma de se deparar com a deficiência por si só e passamos da concepção de exclusão, segregação, integração até chegarmos na inclusão evidenciada, principalmente a partir de 1994.

> A partir do Século XXI, a produção de conhecimento ocorre em um ritmo muito acelerado. O acesso à informação e ao conhecimento acontece também com muita rapidez. Com isso, há necessidade de estudo constante e atualização por parte dos profissionais. Some-se a isso o fato de a educação inclusiva ser uma prática em construção. O saber está sendo construído à medida que as experiências se acumulam, aprimoram as práticas anteriores e concretizam a inclusão. (ALAMINOS, 2018, p. 62)

Assim, a política de inclusão trazida desde o fim do século XIX vem envolver-se com movimentos para assegurar a todas as pessoas, sendo ou não deficiente, a chance de conhecer, entender e desenvolver habilidades para conseguir conviver de maneira digna, sendo respeitada em uma sociedade plural e diversificada como a nossa, é importante perceber que esta mudança na perspectiva educacional da pessoa deficiente é reflexo de um novo olhar cultural, de como a sociedade se depara e entende a pessoa deficiente.

Deste modo, no início dos anos 2000, a participação e a pressão popular das próprias pessoas deficientes contribuíram para que houvesse novas mudanças dentro das políticas públicas da Educação Especial, uma vez que, como colocou Alaminos (2018), na citação acima, tudo era muito recente e a cada novo saber as políticas eram reajustadas. Uma dessas adaptações foi vista por meio da emancipação da perspectiva de inclusão no sistema educacional brasileiro, como assegura a Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e a Resolução CNE/CEB, publicada em 11 de setembro de 2001, que institui as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica.

Ao analisarmos o documento, percebemos que o PNE é uma normativa extremamente longa, e traz consigo 28 objetivos e metas para serem desenvolvidas dentro da Educação Especial, aponta que a educação especial agora passa a ser uma modalidade de educação escolar e que esta deve ser desenvolvida sistematicamente nos diferentes níveis de ensino e preferencialmente dentro da rede regular, contudo o documento diz que se esse atendimento não for possível, o aluno pode ser direcionado a atendimento em classes e escolas especializadas (BRASIL, 2001). Esta ação, ao nosso ver, se assemelha a que era feita no século XIX, perceba, se o aluno se enquadrar dentro do sistema de ensino, se este conseguir "acompanhar" a turma, se FOR POSSÍVEL a sua aprendizagem, este pode estar dentro da sala de ensino regular, e se não for possível é direcionado a atendimento especializado, assim nos perguntamos: quem fará esta análise do aluno ficar ou não ficar nas salas de ensino regular? O problema está na deficiência do aluno ou na falta de conhecimento metodológico do docente? Pois, sabemos que mesmo hoje, passando-se duas décadas desta promulgação ainda existem docentes, que não sabem como desenvolver o seu trabalho quando em sua classe encontra-se um discente com deficiência. A respeito disso, Marques (2007, p. 46) relata

que a escassez de uma qualidade de ensino, “seja em termos de formação docente [...] ao cumprimento das leis, valoriza a não aplicação dos critérios mínimos para o diagnóstico. Neste contexto, temos um sistema de rotulações indiscriminadas que alimentam um sistema excludente”.

Outro ponto intrigante apresentado na lei 10.172 de 2001 é visto por meio do diagnóstico da Educação Especial, o qual afirma que

> O conhecimento da realidade é ainda bastante precário, porque não dispomos de estatísticas completas nem sobre o número de pessoas com necessidades especiais nem sobre o atendimento. Somente a partir do ano 2000 o Censo Demográfico fornecerá dados mais precisos, que permitirão análises mais profundas da realidade.

Contudo, Kassar e Rebelo (2018) ao analisarem dados estatísticos do mesmo período inferem uma diminuição dos espaços públicos para atendimento do aluno da educação especial e o aumento dos espaços privados, discorrem que esta redução se dava com o encerramento ou fechamento das turmas dentro das escolas estaduais, relatam que “[...] a diminuição dos espaços públicos especializados ocorre a despeito do crescimento do número de matrículas de alunos da Educação Especial em diferentes estabelecimentos educacionais” (KASSAR; REBELO, 2018, p. 57). Este fato nos mostra uma contradição do que a lei afirma, evidenciando a possibilidade da educação de pessoas com deficiência ser destinada ou levada a aspectos privativos.

Um ano após a criação do PNE, foi aprovada a lei Nº 10.436/02, que reconhece como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais (Libras), de acordo com a lei o poder público deve garantir maneiras institucionalizadas de subsidiar a aplicação e a ampliação da Libras como ferramenta de comunicação direta e de utilização corrente das comunidades surdas, a lei garante ainda a inclusão da disciplina Libras nos cursos de educação especial, magistério e fonoaudiologia, porém está só entra em vigor em 22 de dezembro de 2005. E ainda assim, de acordo com Silva e Vecchina (2016), existe uma preocupação a respeito do cumprimento destas exigências, se o docente de fato está se capacitando, ou se o aluno surdo possui acompanhamento especializado (docente intérprete) de qualidade. Visto que, a política na perspectiva de inclusão deve comprometer-se com o desenvolvimento tanto quantitativos quanto qualitativos “dos recursos humanos e [...] financeiros e serviços de apoio psicológico [...] especializados visando o progresso educacional do aluno. Essa melhora, contudo, deve ser gradativa a fim de se adequar a educação especial e regular à uma nova realidade educacional” (MARQUES, 2007, p. 49-50)

Dando continuidade à nossa trajetória histórica, Kassar (2011, p. 53) discorre que a partir de 2003, todos os documentos que são provenientes do governo federal apresentavam "[...] a implantação do que se tem denominado de *sistemas educacionais inclusivos"*. Refere-se a um sistema educacional formado de escolas que comportam toda e qualquer criança e que o atendimento educacional especializado seja apenas complementar ou suplementar [...]" ao ensino dos discentes, um exemplo desse sistema é o decreto Nº 6.571 de 2008, o qual dispõe a respeito do atendimento educacional especializado (AEE) na Educação Básica, o definindo como um conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e recursos pedagógicos organizados institucionalmente, prestado de forma complementar ou suplementar à formação dos alunos no ensino regular. Contudo, Kassar (2011) diz que existem conflitos de implementação desses sistemas dentro da sociedade civil, e Ferreira (2007, p. 549) afirma que

> [...] presencia-se a separatividade existente entre dois sistemas paralelos de ensino: o regular e o especial. Ainda hoje eles competem entre si não apenas no que se refere à baixa qualidade do ensino oferecido, mas também em relação aos projetos e programas desarticulados, que são conflituosos, gerando desperdício, ineficácia, ineficiência e desigualdade de oportunidades. (FERREIRA, 2007, p. 549)

Assim, com a intenção de garantir a efetivação de seus direitos e o avanço de outros os movimentos sociais das pessoas com deficiência foram crescendo em um ritmo acelerado, sendo este de primordial importância para que esta minoria pudesse ter uma voz ativa, envolvendo-se de maneira coletiva nas definições das políticas públicas, que lhe eram destinadas (DAMASCENO; ASSUMPÇÃO, 2020). Deste modo, em 2008, foi criado no Brasil a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI), esta normativa foi organizada

> [...] por um Grupo de Trabalho baseado em aspectos técnicos e pela participação popular que refletia a demanda social, com o objetivo de discutir e delimitar propostas pedagógicas que pudessem colaborar para o desenvolvimento da Educação Especial pela perspectiva Inclusiva nas escolas brasileiras. Porém, foi a participação popular a maior propulsora da constituição desta Política, pois foram os anseios e necessidades educacionais das pessoas com deficiência e das pessoas que estão diretamente relacionadas a esta questão que impulsionaram a elaboração deste documento. (DAMASCENO; ASSUMPÇÃO, 2020, p. 224)

A política trazida pelo PNEEPEI desafia e chama a atenção dos sistemas de ensino tanto municipais quanto estaduais, por solicitar que estes organizem meios locais/regionais específicos, que possam cumprir a demanda de suas diretivas. Visto que a própria normativa admite que existem obstáculos nos sistemas educacionais, que mostram o dever que o ensino público possui em combater as práticas preconceituosas criando opções para que esta seja

extinguida, dizendo ainda que “a educação inclusiva assume espaço central no debate acerca da sociedade contemporânea e do papel da escola na superação da lógica da exclusão” (BRASIL, 2008, p. 01).

Kassar e Rebelo (2018), ao analisarem o cenário político da época e as medidas que estavam sendo efetivas em 2007 e 2008, relatam que neste cenário ocorre uma mudança de direção das matrículas das pessoas especiais, que passam de um espaço exclusivo, como as turmas ou academias especiais para espaços que são denominados de inclusivos, que são aqueles onde os discentes especiais ficam no mesmo ambiente que os discentes sem deficiência, contudo, os autores dizem que “[..] mesmo com a política de valorização da sala de aula comum para escolaridade dos alunos da Educação Especial, há a manutenção dos dispositivos de financiamento público das instituições privadas de Educação Especial” (KASSAR; REBELO, 2018, p. 63), o que nos evidencia, mesmo que de maneira indireta a existência de uma exclusão dentro de ações, que supostamente eram inclusivas, assim, Ferreira (2007) infere que o sistema educacional brasileiro, ao realizar uma análise geral apresenta-se como um cristal institucionalizado, pois encarrega-se somente com características homogêneas da educação, uma vez que está não evidencia riscos de implementação, já que, segundo o autor, o sistema educacional “[...] não põe em dúvida valores, verdades e, principalmente, hábitos tradicionais”. (FERREIRA, 2007, p. 549)

Entre 2011 a 2014, já com o Governo Dilma, há um reforço da perspectiva de respeito à diversidade dentro da Educação Especial, podendo citar como exemplo o encerramento das ações da Secretaria de Educação Especial (KASSAR; REBELO, 2018). Neste período, em 2012, foi instituída a Lei nº 12.764, que cria a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, e 3 anos depois, em 2015, temos a Lei nº 13.146, que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Estatuto da Pessoa com Deficiência - a qual entra em vigor em janeiro de 2016, está foi criada com o intuito de garantir e propiciar igualdade para as pessoas com deficiência para que estas possam desenvolver inclusão social e cidadania, ou seja, a normativa possui o compromisso com a autonomia da pessoa deficiente, para que esta, possa desfrutar do exercício de atividades civis, estes compromissos, podem ser vistos por meio dos avanços garantidos pela lei nas mais diversas áreas, como direitos ampliados na educação, saúde, assistência social, trabalho, previdência, transporte e esporte. (FRANCO, 2016)

Em seu capítulo IV, o qual destina-se do direito à educação, diz que se deve promover um sistema educacional inclusivo em todos os níveis de ensino, bem como desenvolver a aprendizagem ao longo de toda a vida, afirma que é dever do Estado, da família, da

comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência e em seu art. 28 infere que é de responsabilidade do poder público assegurar e desenvolver este sistema educacional (BRASIL, 2015). "Estabeleceu ainda a adoção de um projeto pedagógico, que institucionalize o atendimento educacional especializado, com fornecimento de profissionais de apoio" (FRANCO, 2016, p. 01), ainda, neste mesmo artigo, garante acesso igualitário à educação superior, a educação profissional e tecnológica, e no âmbito da educação privada, afirma que as instituições de qualquer nível e modalidade, são obrigadas a garantir tudo o que está descrito no art. 28 da lei, "sendo vedada a cobrança de valores adicionais de qualquer natureza em suas mensalidades, anuidades e matrículas" (Brasil, 2015, p. 07)

Em 2016, é criada a Lei nº 13.409, que dispõe das cotas de vagas que deverão ser reservadas às pessoas com deficiência nos cursos técnicos de nível médio e superior das academias federativas de ensino. A partir desta, não encontramos até o momento nenhuma outra lei destinada a este público, temos diversas outras normativas, como por exemplo o Decreto nº 9.465 de 2019, que cria a Secretaria de Modalidade Especializadas de Educação, desfazendo a Secretaria de Educação Continuada Alfabetização, Diversidade e Inclusão – SECADI, o Decreto n°10.502, que institui a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva de equitativa e inclusiva e com a aprendizado ao longo da vida, entre outras. (BRASIL, 2019; BRASIL, 2020)

Contudo, Borges de Paula e Carvalho (2019) relatam que apesar de existir este discurso de inclusão no Brasil trazido pelas políticas públicas, a concepção de inclusão ainda faz uso dos pressupostos da integração. Assim, "[...] para reverter esse quadro é necessário desenvolver estratégias e instrumentos gerenciais, que promovam a universalização e a equidade do atendimento tão propagadas pelas políticas educacionais" (SILVA, 2018, p. 467). Em uma pesquisa realizada em 2007, Ferreira afirma que ainda era encontrado políticas fracionadas e desconectadas, que contribui para a preponderância das atuais taxas de analfabetismo, baixa qualidade do ensino e exclusão dos alunos, que não conseguem acompanhar o mesmo ritmo de aprendizagem que os outros (FERREIRA, 2007, p. 549), mesmo passando-se 14 anos desta análise, percebemos que, infelizmente, está ainda pode ser usada no atual cenário, pois de acordo com Silva (2018, p. 468)

> O contexto nacional tem se caracterizado pela exclusão econômica, social e cultural decorrentes de um modelo de Estado neoliberal, em que as políticas em vigor apresentam um distanciamento entre os marcos normativos e a realidade educacional brasileira. Para que se defina uma política clara nesse âmbito, a fim de maximizar a igualdade de oportunidades educativas para todos os sujeitos dentro das estruturas

> regulares de ensino, tendo em conta os princípios da inclusão, é necessária uma reestruturação dos serviços de educação especial.

Assim, devemos refletir sobre os desafios que ainda existem para o cumprimento efetivo desses direitos em busca da equidade destes, entendendo esta como "[...] um esforço de equilíbrio em benefício da igualdade de oportunidades, que considera as situações concretas, a diversidade e mesmo as diferenças individuais". (JANNUZI, 2004, p. 196)

No entanto, ao fazemos uma análise geral de todo o avanço histórico das políticas educacionais e do tratamento destinado à pessoa com deficiência, se faz necessário reconhecer que as mudanças alcançadas até aqui, evidenciam uma nova conjectura no que se refere ao respeito e dignidade do sujeito com deficiência, virmos desde o começo desta trajetória histórica, que a evolução das políticas educacionais da pessoa com deficiência está diretamente ligada com a visão da sociedade com este público, percebemos que a alguns séculos atrás as pessoas com deficiência, independentemente da deficiência, eram marginalizadas, maltratadas, chegando em alguns casos e em alguns lugares do mundo à morte, este entendimento existia pela ligação do ser diferente, a concepções religiosas, isto é, se você não nasceu "normal" é por que Deus estava te castigando, mostramos também, que, posteriormente, a essa fase de selvageria os paradigmas mudaram constantemente, passaram pela ideia de exclusão, segregação, de integração até chegar nos dias atuais com a "inclusão", mesmo que está ainda seja confundida ou ligada a conceito de integração, e ainda hoje, precisamos, em salas de aulas que denominam-se como "inclusiva", uma exclusão, o que nos mostra, que na prática de ensino não houve, e ainda não há capacitação adequada de docentes, que possam atender as particularidades de cada um desses alunos(as), não houve adaptações curriculares e/ou metodológicas, que atendessem as pessoas com deficiência em conjunto com as que não apresentam uma deficiência, isto é, pensar em uma metodologia que atenda a todos, e não em uma dicotomia didática, uma destinada as pessoas com deficiência e outra destinada as pessoas sem deficiência, não houve adaptações simples, como por exemplo, as estruturas físicas das instituições.

Deste modo, se faz necessário que haja uma ressignificação de conceitos e práticas "inclusivas", para que assim, possamos de fato, assegurar, respeitar e praticar a efetivação desses direitos no dia a dia, combatendo qualquer tipo de exclusão, com o intuito de possibilitar a TODOS OS INDIVÍDUOS o usufruto de seus direitos, sem levar em consideração o tipo de deficiência que o sujeito possui.

## 1.2 Educação do aluno com deficiência visual: aspectos históricos, conceituais, etiológicos e educacionais

Evidenciamos no tópico precedente que o tratamento dado à pessoa com deficiência depende diretamente de como a sociedade compreendia/compreende a concepção da deficiência, mostramos que os paradigmas deste tratamento foram redenominados frequentemente (exclusão; segregação; integração; inclusão/integração), por este motivo, não retornaremos, neste tópico, que refere-se ao deficiente visual, a tratar sobre as ações que definem essas concepções, iniciaremos então a discussão, apresentando, o que para nós, são aspectos marcantes da história da escolarização destes alunos(as), prosseguindo para a conceituação de deficiência visual, suas classificações e alguns de seus aspectos etiológicos, interligando todas esses conceitos, a princípios educacionais.

### 1.2.1 Um pouco da história da educação de pessoas com deficiência visual

Em se tratando da história da deficiência visual, no âmbito educacional, notamos que as primeiras ações para pensar em uma educação a este público não se efetivou em território brasileiro, as iniciativas para educar pessoas com deficiência visual ocorreram na França por volta de 1784 e quarenta e um anos após a inauguração da primeira escola voltada a educação de cegos, um jovem Francês, também cego, denominado de Louis Braille, adaptando um código usado por soldados no exército, criou um sistema de leitura e escrita, que mudou o rumo da história da educação de cegos em todo mundo, o tão mundialmente reconhecido Sistema Braille (GIL, 2000; IBC, 2019; MELLO; MACHADO, 2017; QUEIROZ, 2007; SANTOS, 2007).

De acordo com o IBC (2019), no Brasil, até o presente momento contextualizado, não tínhamos iniciativas para a educação de cegos, contudo, um jovem cego brasileiro após ter retornado da França e ter estudado por meio do sistema Braille, traçou uma incessante busca para que este código fosse disseminado e implementado no Brasil. O jovem José Álvares de Azevedo, foi o primeiro docente cego do país, visto que, além de publicações e reuniões com famílias, que tinham parentes com deficiência visual, este também, ensinava outros cegos o sistema Braille, após grande visibilidade, ele conseguiu apresentar, em 1850, o código ao Imperador Dão Pedro II, o qual ficou surpreendido com a apresentação e demonstração do sistema Braille, assim, Álvares de Azevedo foi o grande responsável pelo marco inicial da educação de cegos no Brasil, ocasionada 4 anos após ao seu encontro com o imperador, temos

então, por meio do decreto imperial nº 1.428, de 12 de setembro de 1854, a criação do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, (re)denominado para Instituto dos Meninos Cegos, depois Instituto Nacional dos Cegos, até chegar no atual Instituto Benjamin Constant, se configurando na atualidade, como referência em todo território nacional quando se trata de questões, que englobam o assunto de deficiência visual.

De acordo com Mello e Machado (2017), foi após o encontro de José Álvares de Azevedo com o Dão Pedro II, que a cegueira passou a ser desligada da compreensão de que ter deficiência visual é uma maldição ou uma fatalidade.

Santos (2007) e Roma (2018) explicam que o IBC foi, durante 72 anos (1854-1926), a única instituição brasileira responsável pela educação de cegos em todo o país. Contudo, a "educação" que era ofertada se iniciava de maneira improvisada, dispondo em seus 3 primeiros anos de funcionamento com um quadro de 30 discentes, onde destes, 20 eram alunos de classe alta, visto que deveriam pagar pelos estudos e 10 poderiam ser pobres, desde que a pobreza fosse comprovada, as mudanças de paradigma para a educação de deficientes visuais ocorreram de maneira lenta e quase desprezível; após este quantitativo de discentes, passou-se a efetivar matrículas ilimitadas para os alunos(as) cotistas e vagas limitadas para aqueles, que seriam não cotistas. (MELLO; MACHADO, 2017)

A partir de 1926, com o intuito de ampliar a educação de cegos em mais estados brasileiros, uma vez que, todas as demandas de diversos estados eram direcionadas ao IBC, são criadas outras instituições para o atendimento a este público, contudo, estas entidades "[...] foram, aos poucos, assumindo a natureza de asilos, verdadeiros depósitos de pessoas inválidas" (MOTTA, 2004, p. 70), ou seja, mesmo que se falassem em "educação de cegos", na prática, o que existia, era mais relacionado a atos de caridade e assistência, do que a aspectos educacionais. Dentre estas instituições, temos: em Belo Horizonte, a inauguração do Instituto São Rafael, um ano depois, em 1927, em São Paulo, o Instituto Profissional para cegos Padre Chico, em 1935, em Porto Alegre, a criação do Instituto Santa Luzia, em 1936, em Pernambuco, a inauguração do Instituto dos Cegos, em 1942, em Uberaba, a fundação do Instituto de Cegos do Brasil Central (ICBC), também, em 1942, em Salvador, a fundação do Instituto de Cegos da Bahia, em 1944, em Curitiba, criação do Instituto Paranaense dos Cegos e em 1946, foi criada uma fundação para o livro do cego no Brasil (MELLO; MACHADO, 2017; ROMA, 2018; SANTOS, 2007).

A Fundação para o livro do Cego no Brasil foi de suma importância para a educação de cegos de maneira geral, pois quebrou a ideia de assistencialismo e possibilitou a estes o acesso a diversa obras, desenvolvendo suas leituras e expandindo suas perspectivas do mundo

(SANTOS, 2007), onde a mesma, em 1990 foi nomeada de Fundação Dorina Nowill, em homenagem a sua fundadora, a qual, por meio de muitas batalhas dentro da política, conseguiu, por intermédio da Lei 2.268, de 14 de julho de 1954, a isenção de pagamentos de impostos e taxas federais para a fundação (BRASIL, 1954; MELLO; MACHADO, 2017; SANTOS, 2007). O que propiciou a divulgação gratuita de livros em Braille, além de fomentar uma alternativa para o desenvolvimento de ferramentas para o processo de alfabetização de cegos, rompendo com a supremacia do IBC, visto que, todas as instituições que eram criadas até então, se assemelhavam tanto em parte burocrática, quanto educacional, ao Instituto Benjamin Constant. (MELLO; MACHADO, 2017)

Simultaneamente a criação de novas instituições e outras iniciativas, que visavam obter melhor qualidade para a educação de cegos, temos uma mudança de paradigma, isto é, em 1942, as crianças amblíopes (pessoas que possuem o enfraquecimento da visão – baixa visão, mas sem lesão visível no globo ocular), que estudavam em classe regular, passam a ser consideradas como deficientes visuais (MELLO; MACHADO, 2017). Isto foi um grande avanço da época, uma vez que permitiu que esses alunos pudessem usufruir de um ensino, que levasse em consideração a sua particularidade. Um ano depois, em 1943, é apresentado outra mudança durante o governo de Getúlio Vargas (1930-1945), assim, temos a alteração no regimento do Instituto Benjamin Constant, que se configurava, mesmo que de maneira implícita, como o modelo de instituição a ser seguida, esta reformulação aconteceu, através do Decreto nº 14.165, sancionado pelo Ministro Gustavo Capanema (MELLO E MACHADO, 2017). O decreto reconfigura a característica assistencialista da instituição e passa para atendimento médico e pedagógico, e em 5º parágrafo, do 7º Art., afirma que o IBC deverá "dar aos cegos o conhecimento de uma ou mais profissões, com o fim de aparelhar-los a prover a sua subsistência" (BRASIL, 1943. p. 02). Perceba, que inicia um movimento de fornecer possibilidades de autonomia às pessoas com deficiência visual.

Prosseguindo a nossa trajetória história, temos, em 1950, as primeiras iniciativas de alunos(as) com deficiência visual em classe de ensino regular, estas intervenções, ocorreram, primeiramente em São Paulo e Rio de Janeiro, e 9 anos depois, na Bahia (SANTOS, 2007), contudo, Motta (2004) relata que no início, muitos destes alunos se dirigiram a escolas de ensino comum por resultado de um difícil acesso à aquelas especializadas, porém, a autora infere, que este cenário se alterou com o passar do tempo, constatando que em 1970, com os diversos movimentos apoiando a integração de pessoas com necessidades educacionais especiais nas escolas de ensino comum, chegaram a compreensão de que "[...] os cegos

seriam capazes de acompanhar o currículo em escolas regulares, desde que tivessem o suporte necessário" (MOTTA, 2004, p. 70).

Nesse ínterim, em 1960, surgiu a necessidade de acompanhamento especializado e a efetivação de suportes adequados para a educação de deficientes visuais, com isso, o Ministério da Educação, cria diretrizes para a organização e funcionamento de serviços de educação especial, esses serviços abrangem o ensino itinerante – modalidades especializadas de apoio pedagógico desenvolvido por profissional devidamente capacitado e sala de recursos. (SANTOS, 2007)

Com o passar dos anos, e com as lutas por parte dos docentes e familiares dos deficientes visuais, por presenciarem as dificuldades de aprendizagem de seus entes nas salas de ensino regular (MOTTA, 2004; SANTOS, 2007), é criado, em 1994, em São Paulo, o Centro de Apoio para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual - CAP, o qual existe até os dias atuais, este, de acordo com o site do MEC, "deve apoiar a formação continuada de docentes para o atendimento educacional especializado e a produção de material didático acessível aos estudantes com deficiência visual" (MEC, 2021, p. 01). Mesmo que o CAP tenha se iniciado em São Paulo, essas unidades foram rapidamente ampliadas aos demais estados brasileiros, no entanto, mesmo em dias atuais, "[...] o número destas unidades é pequeno e não consegue atender à demanda, o que causa um atraso no rendimento escolar dos alunos cegos e com baixa visão" (MOTTA, 2004, p. 21)

No mesmo ano da inauguração do CAP, temos a mudança de paradigma, agora, no lugar de integração, fala-se em inclusão, esta alteração, veio com a declaração de Salamanca de 1994, e dois anos depois, com a criação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996), onde traz consigo, pela primeira vez, a discussão, a respeito de questões relacionadas ao acesso, permanência, e atendimento escolar especializado.

Contudo, mesmo com as garantias de direitos afirmado nas legislações, torna-se indispensável que as escolas de ensino regular tenham um melhor preparo para atender e receber estes discentes, que garantam na prática o que as leis asseguram, para assim, poder fornecer uma educação satisfatória e eficaz aos cegos e as pessoas com visão subnormal, visto que, para que haja inclusão, "[...] é imprescindível que a instituição educacional fique mais atenta a interesses, características, dificuldades e resistências apresentadas pelos alunos no dia-a-dia da instituição e no decorrer do processo de aprendizagem" (FERREIRA, 2007, p. 551).

1.2.2 Aspectos conceituais, etiológicos e educacionais.

Em conformidade com o 2º art. da Lei Brasileira de Inclusão – 13.146/2015, e Motta (2004), o sujeito com deficiência é aquele que possui algum tipo de barreira seja em curto ou longo prazo, que o impeça de exercer algum tipo de atividade, de forma plena e objetiva em comparação com as demais pessoas. Perceba que esta definição se aplica a todo indivíduo deficiente. Contudo, Gil (2000) diz que esta concepção leva a analogia de que ser deficiente é ser incapaz, que a própria definição de deficiência traz consigo um sentimento de pena, que por sua vez, gera atos assistencialistas, que esta, foca no que falta, e não nas potencialidades do sujeito, o autor abrange então, esta definição a todos nós, uma vez que todos somos muito eficientes em algo, e não tão eficiente em outros. Assim, trataremos, neste trabalho, a pessoa deficiente como sendo capaz de exercer qualquer atividade, desde que a esta seja fornecido possibilidade para tal.

Compreender o que é a deficiência visual e como esta pode ser ocasionada é de fundamental importância para entender como trabalhar metodologicamente com aluno(a) deficiente. A deficiência visual possui duas ramificações, a pessoa pode ser deficiente visual, sendo diagnosticada com cegueira, ou deficiente visual com baixa visão, também conhecida como visão subnormal (GIL, 2000; MOTTA, 2004; NUNES; LOMÔNACO, 2010), a cegueira, quando analisada cientificamente, ocorre quando a acuidade visual é igual ou inferior à 10% ou quando o campo visual é inferior a 20°, e a visão subnormal, dá-se, quando a pessoa possui até 30% da visão normal. (BRASIL, 2006; MOTTA, 2004)

O conceito de cegueira apresentado em Brasil (2007) é que esta é caracterizada pela "alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão, que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente" (BRASIL, 2007, p.15). Para Motta (2004) e Gil (2000), está é entendida pela falta total da visão, ou seja, visão nula, Motta (2004) diz ainda, que "[...] indivíduos que só percebem vultos e outros que têm percepção da luz, com distinção de claro e escuro" também possuem cegueira. Já Nunes e Lomônaco (2010, p. 56) apresentam a definição, que a cegueira é apenas "[...] uma limitação de uma das formas de apreensão de informações do mundo externo [...]", note, que a terceira definição, NÃO foca no que falta, e sim na existência de outras alternativas de conhecer e aprender sobre o mundo, para nós, está deve ser a compreensão que todo indivíduo que não seja especialista na área, deveria ter sobre qualquer deficiência, principalmente, os educadores, visto que, como bem alude Rodrigues e Silva (2013) não adianta um educador viabilizar a adaptação de um aluno cego ao um novo

ambiente de aprendizado se este não reconhece as potencialidades, que seu aluno pode desenvolver por meio de outras assimilações que não seja a visão.

A cegueira é classificada de duas maneiras, a primeira é a cegueira congênita, a qual a pessoa já nasce com a deficiência, e a segunda, é a cegueira adventícia mais conhecida como cegueira adquirida (BRASIL, 2007; GIL, 2000; NUERNBERG, 2010; NUNES; LOMÔNACO, 2010). Os fatores etiológicos que causam a perda da visão são inúmeros podendo ser por acidente ou em consequências de causas orgânicas, Nuernberg (2010) explica, que dependendo de qual causa levou o sujeito a ficar cego e a adicionando está a circunstâncias sociais, ambientais e educacionais temos a composição da variabilidade de opções, que levam a condição da pessoa com cegueira. A respeito disso, Motta (2004) relata que é grande o número de pessoas cegas ocasionada por aspectos genéticos, as quais, os pais, em muitos casos, não possuem o conhecimento da anomalia no próprio organismo, e acabam por transmitir ao feto, outra causa, é a relação sexual entre consanguíneos, ou rubéola, ou nascimento de prematuras, que não pensam mais de 1300 gramas, alguns traumas, tumores e infecções, como também, a síndrome da retinose pigmentar, que ocasiona a perda da visão de forma gradativa. Além de Motta (2004), Gil (2000, p. 09) lista e explica estes e outros pontos que mais comumente causam cegueira e a visão subnormal, a qual será explicada mais à frente, os aspectos apresentados são: "retinopatia da prematuridade causada pela imaturidade da retina [...]. Catarata congênita em consequência de rubéola ou [...] infecções. Glaucoma congênito, que pode ser hereditário ou causado por infecções. Atrofia óptica. Degenerações retinianas, alterações visuais corticais" e doenças como diabetes.

Já a visão subnormal ou baixa visão, ou ainda, "ambliopia ou visão residual", possui descrições múltiplas, pois há diversas etiologias que podem levar ao comprometimento das funções visuais, estas englobam desde a sensibilidade a luz até a diminuição do campo visual, que podem interferir ou restringir a realização de atividades como um todo (BRASIL, 2007), para Gil (2000), esta é definida como a modificação da habilidade funcional, que são causados por razões de rebaixamento considerável da acuidade visual e limitação significativa do campo de visão, ou então, proferido de maneira mais simples, esta pode ser entendida como a incapacidade do sujeito de enxergar com clareza. Para Nunes e Lomônaco (2010), esta é diagnosticada quando um sujeito possui restrições visuais, mas ainda assim, consegue fazer uso desta de maneira eficaz para o seu aprendizado, Gasparetto *et al.* (2001), complementa, que esta capacidade de utilizar o resíduo da visão para efetivação de tarefas diárias são avaliadas para determinar a maneira que este indivíduo opera a seu favor, visto que essas ações ligadas a aspectos emocionais e cognitivos implicam diretamente no aprendizado

do deficiente visual, no seu trabalho e na sua vida cotidiana, sendo importe expor, que essa habilidade de fazer uso da visão varia de sujeito para sujeito, pois, "a habilidade visual depende não apenas da doença ocular, mas também, da eficácia do uso da visão. Por esse motivo, não há "receitas" de atuação e nem é possível fazer generalizações na avaliação desses indivíduos" (GASPARETTO, *et al.* 2001, p. 45). Deste modo, para melhor compreendermos como o deficiente visual diagnosticado com baixa visão enxerga, apresentamos a figura abaixo:

Figura 01: características da baixa visão

Fonte: Franco (2016, p. 01)

Ao analisarmos a imagem, percebemos que existem várias maneiras que o indivíduo com baixa visão pode enxergar, isso depende da patologia que este é diagnosticado. Na primeira coluna, é apresentado os diferentes graus que a baixa visão pode alcançar, além de exemplificar como o sujeito com visão subnormal vê o mundo, na segunda, temos algumas das principais doenças, que causam a baixa visão, e na terceira os motivos pelos quais a pessoas precisa de recursos ópticos e/ou não ópticos. Observe, que a figura relaciona o grau atingido de acuidade visual, com a patologia que o indivíduo possuiu/possui e explica como os recursos poderão auxiliar na qualidade visual do sujeito, por exemplo: a pessoa que possui diminuição difusa da resolução da imagem, ou seja, obtém a visão total de algo, mas esta não

se apresenta com clareza, pode ter sofrido de catarata, opacidades vítreas (turvação/embaçamento) ou pode ter apresentado lesões e opacidades na córnea, e este necessita de ferramentas para controlar a iluminação, aumentar o contraste e/ou que a imagem seja ampliada. Portanto, a forma em que este sujeito constrói o seu sistema perceptivo de imagem obviamente difere das pessoas videntes, pois, mesmo dispondo de resíduos visuais que podem e devem ser usados a seu favor no seu processo de conhecimento do mundo, para o deficiente que possui ambliopia o sentido da visão exerce papel complementar constituindo o seu desenvolvimento, principalmente, por meio dos sentidos tátil-cinestésico e auditivo. (MOTTA, 2004)

A consequência que a deficiência visual, seja a congênita ou a adquirida, traz na vida dos sujeitos normalmente variam entre eles, pois esta depende de alguns fatores que são primordiais para a análise de seus desenvolvimentos, aspectos como a idade em que está se manifesta, o grau em que atinge, como a família "recebe" a notícia e age a respeito disso e a personalidade do próprio sujeito deficiente, são pontos que influenciam na maneira em que cada indivíduo lida com sua particularidade, visto que, além da perda do sentido da visão a cegueira adventícia gera danos emocionais, na capacidade móbil do sujeito, no trabalho, na comunicação com o outro e em sua personalidade de maneira geral (BRASIL, 2007; GIL, 2000). Nuernberg (2010) explica que a própria forma em que as pessoas que não possuem deficiência visual procuram "auxiliar" um sujeito cego em sua capacidade de percepção de movimentos "[...] revela o desconhecimento sobre a condição de pessoa cega. Não só subestimam os cegos como também ignoram suas estratégias cinestésicas, olfativas, auditivas, táteis e cognitivas, tanto na orientação e mobilidade quanto nas atividades cotidianas" (NUERNBERG, 2010, p. 132). Assim, Brasil (2006) infere, que possivelmente um dos maiores problemas que a pessoa com deficiência visual enfrenta em sua vida diariamente, consiste de uma ignorância compreensiva social em relação às reais consequências da cegueira e da visão subnormal na vida do sujeito.

Gil (2000, p.06), explica que

> Até recentemente, não se levava em conta a existência de resíduos visuais; a pessoa era tratada como se fosse cega, aprendendo a ler e escrever em braille, movimentar-se com auxílio de bengala etc. Hoje em dia, oftalmologistas, terapeutas e educadores trabalham no sentido de aproveitar esse potencial visual nas atividades educacionais, na vida cotidiana e no lazer.

Perceba então, que a educação de cegos e de pessoas com visão subnormal, tal como hoje é concebida e entendida, precisou passar por um longo tempo de estudos e pesquisa,

visto que, desde a inauguração da primeira escola destinada a este público até o trabalho de Gil (2000), passaram-se 146 anos, e mesmo depois, de aproximadamente, um século e meio, as ações realizadas pelos profissionais da área, ainda continua em constante mudança, visto que, sempre se encontra uma maneira de aperfeiçoar ou substituir algum recurso ou alguma metodologia. Corroborando com esta ideia, Vygotsky (1997) diz que, muitas teorias e concepções em relação a educação de cegos e seus desenvolvimentos foram criadas e que algumas delas possuíam uma fundamentação satisfatória, contudo, o trato em que lhes eram dados, de acordo com o autor era equivocado, o autor diz, que existia a ideia de "substituição dos órgãos", isto é, a pessoa não possui o sentido da visão, mas os outros sentidos em substituição "ocuparia" o lugar deste sentido. Uma frase bem conhecida e que pode resumir de maneira simples este pensamento é: "pelo tato é que a pessoa cega enxerga". Além desta. existiam outras concepções, que foram ressignificadas com o passar dos anos até se chegar à definição que a educar um deficiente "não se trata de procurar no homem suas deficiências ou inadaptações, mas sim identificar, em cada indivíduo, suas potencialidades propiciando-lhe meios de desenvolvê-las em seu benefício, e de toda a sociedade" (JANNUZI, 2004, p. 181)

Tanto para o sujeito com cegueira, quanto para aqueles que possui visão subnormal existem alguns recursos, que auxiliam no desenvolvimento de sua aprendizagem, estes recursos para pessoas, que possuem baixa visão são os instrumentos ópticos, não ópticos e tecnológicos, sendo utilizados também por pessoas cegas, exceto os recursos ópticos. "[...] Auxílios ópticos são lentes de uso especial ou dispositivo formado por um conjunto de lentes, geralmente de alto poder, com o objetivo de magnificar a imagem da retina [...]" (BRASIL, 2007, p. 19), estas ferramentas, são usadas por meio de prescrição médica (oftalmologista), e são usadas com o objetivo "[...] de facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Os recursos ópticos têm a função de corrigir as ametropias, ou seja, melhorar a focalização por ampliação, proporcionando mais nitidez de imagem pela correção da refração (BRASIL, 2006, p. 61), contudo, Gil (2000), explana que fazendo uso de óculos, lupas, entre outros aparatos ópticos o sujeito com visão subnormal terá a capacidade de apenas diferenciar a claridade, vultos e/ou objetos que estejam próximo a este, para a autora, neste contexto, "a visão se apresenta embaçada, diminuída, restrita em seu campo visual ou prejudicada de algum modo" (GIL, 2000, p. 07), ou seja, mesmo com auxílios a pessoa não enxerga da mesma maneira que uma sujeito vidente.

Deste modo, Motta (2004) infere que o êxito escolar desses discentes nas instituições regulares de ensino vai além do auxílio apropriado e eficiente, este depende também, da força de vontade do próprio aluno(a), da colaboração de seus entes e dos docentes que com este

trabalha. A família (pais ou responsáveis) devem dispor aos profissionais de educação, docentes e pedagogos, informações sobre o estado visual de seu filho, do suposto uso da visão que este possa ou não ter, características de seus desenvolvimentos de maneira geral, as possibilidades e necessidade de adequação de matérias de auxílios didáticos e pedagógicos e do uso dos recursos ora mencionados (GIL, 2000).

Para Gil (2000), o sujeito que nasce com o sentido da visão e depois por algum motivo venha a perder, possui memórias que são muito úteis para a sua readaptação, porém, Nunes e Lomônaco (2010) alertam que se a criança perder a visão até os 5 anos de idade está será diagnosticada com cegueira congênita, pois de acordo com os autores, até esta idade o sujeito não consegue obter memória, assim, pressupomos que o indivíduo que pode fazer "uso" dessas memórias para auxiliá-lo em sua readaptação são aqueles que perdem a visão a partir e 5 anos de idade. Vygotsky (1997) relata que o processo de evolução de aprendizagem de uma criança cega deve ser realizado, organizado e efetivado como a educação da criança capaz de obter um desenvolvimento natural, contudo, Gasperetto e*t al.* (2001) apontam que dentro das escolas regulares o que se tem evidenciado é que os docentes não possuem experiência profissional e nem capacidade para atuar com alunos(as) que possuem deficiência visual, os autores fazem esta afirmação com base em uma pesquisa realizada na área.

Assim, percebemos que além das dificuldades que já existem para o avanço educacional, social e pessoal da pessoa cega ou com visão subnormal, está ainda têm que enfrentar o fato de se deparar com profissionais sem capacitação, que não lhe fornece possibilidades de aprendizagem satisfatória, uma por não saber como mediar metodologicamente ou ainda, em situações mais graves, não possuir preparo para tal, em relação a isto, Brasil (2006) diz que quando não existe incitamento que provocam estímulos para o aprimoramento pessoal ou ainda quando existem limitações de experiências que o indivíduo deficiente deve realizar por consequência da própria deficiência, pode existir então uma coação do sujeito para com "[...] o desenvolvimento normal do processo educativo da criança privada de visão, principalmente, naqueles aspectos relacionados às habilidades, que envolvem a utilização dos canais visuais [...]" (BRASIL, 2006, p. 34).

Assim, em relação a possibilidades de criar estímulos para a aprendizagem da pessoa cega, Rodrigues e Lima (2013) dizem que, é de fundamental importância o uso da fala e da linguagem para que haja um desenvolvimento destes alunos(as), pois esta, vai se configurar como uma forma de controlar o ambiente que está fora do alcance visual. E também, fornecer autonomia ao indivíduo por meio da interação com o meio e com o outro. Nós, enquanto educadores, necessitamos entender, que todo sujeito pode aprender, que o conceito de

aprendizagem não está associado a falta de algo, ou a deficiência, mas sim, no equilíbrio de conceitos internos do sujeito que aprende, com conjecturas externas, que são inerentes a pessoa que ensina (FERREIRA, 2007, p. 555). Somente desta maneira, consigamos ir em rumo aos paradigmas, que estão propostos nas normas brasileiras, ao de uma educação de qualidade e eficaz a todos, com o intuito de sempre encontrarmos soluções para que possam minimizar ou equacionar os problemas, que surgem dentre a profissão docente e a aprendizagem dos deficientes visuais.

## 1.3 Educação do aluno com deficiência visual: a questão didática e metodológica

Este tópico será destinado à compreensão, de como as metodologias criadas pelos docentes, são implementadas e efetivadas em sala de aula, e como estas, atingem o discente com deficiência visual, se atingirem, buscando também, evidenciar, quais ferramentas didáticas são utilizadas e como essas são mediadas, além destes aspectos, este tópico também abrangerá, uma sucinta análise a respeito das produções destas temáticas nos últimos cinco anos, e, como esta pesquisa, refere-se ao ensino das quatro operações em uma perspectiva inclusiva, interligarmos todas as definições e conceitos ao ensino de matemática.

Em primeiro momento, fomos em busca do documento norteador da educação brasileira, a BNCC – Base Nacional Comum Curricular, o intuito de fazer uso desta, era evidenciar, algum direcionamento metodológico para o ensino de discentes com deficiência visual, contudo, nenhum espaço do documento, foi destinado exclusivamente a educação especial ou a metodologias referentes a esta, este fato nos mostra, a compreensão, de que esta é inclusiva por si só, perceba, no tópico 1, ao analisarmos a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a qual, traz um capítulo inteiro somente para a educação especial, houve o questionamento, que, ter um espaço destinado a tratar somente desta modalidade de ensino, se configura, mesmo que de maneira implícita, como uma exclusão, pois, apresentaria a educação especial, dissociada ou separada da educação de ensino regular, e a BNCC vem de encontra essa concepção, mesmo que em outros aspectos da educação especial inclusiva, o documento não seja tão satisfatório. Assim, compreendemos que todas as metodologias ou recursos didáticos apresentados no documento, também são destinados à Educação Especial, e que por sua vez, é direcionado ao aluno com deficiência visual.

Assim, em relação ao ensino da disciplina de matemática, a BNCC, diz que o processo de aprendizagem desta,

> [...] está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e [...] diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras [...] e *softwares* de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. [...] (BRASIL, 2018, p. 276)

Desta forma, aprender matemática não está associado à sua capacidade visual, mas sim, a sua habilidade de assimilação entre os conceitos que esta apresenta. Deste modo, nós, enquanto docentes, precisamos entender, que o discente com deficiência visual, possui os mesmos requisitos que qualquer outro discente para a aprendizagem matemática, podendo participar e acompanhar os assuntos dentro de sala, desde que, haja adaptação das representações gráficas e uso de recursos didáticos apropriados a cada conteúdo, uma vez que, estas ferramentas, auxiliam no processo e podem ser implementadas com facilidade e assiduidade, para propiciar ao estudante com deficiência visual, o entendimento de pontos específicos do ensino de matemática (GIL, 2000; MOLLOSSI, 2013). E, corroborando com esta concepção, o Currículo do Estado do Pará (PARÁ, 2019, p. 46), infere, que é "[...] a escola deve se adaptar às necessidades de cada aluno e não o contrário, cabendo ao ensino o caráter diversificado, cuja realização se dê no espaço comum às crianças".

Desta maneira, entender como a matemática é ensinada nas escolas de ensino regular em uma perspectiva inclusiva, é também, se deparar com uma realidade precária da educação brasileira, onde, em grandes casos, não existem materiais de apoio disponíveis nas instituições, as escolas não possuem boa iluminação ou estruturas físicas, que auxiliem na inclusão do aluno com deficiência visual, a turma "inclusiva" não dispõe de um(a) docente(a) de apoio especializado e não são ofertados cursos de formação continuada aos educadores, fazendo, com que estes profissionais improvisem a sua prática pedagógica com aquele aluno(a), o que contribui, para a efetivação de uma mediação em sala, que não oferecem meios eficazes ao aprendizado o discente com deficiência, evidenciando o despreparo de nossos educadores, um exemplo desse despreparo, pode ser visualizado, quando Brasil (2007, p. 18), diz que,

> Na escola, os docentes costumam confundir ou interpretar erroneamente algumas atitudes e condutas de alunos com baixa visão que oscilam entre o ver e o não ver. Esses alunos manifestam algumas dificuldades de percepção em determinadas circunstâncias tais como: objetos situados em ambientes mal iluminados, ambiente muito claro ou ensolarado, objetos ou materiais que não proporcionam contraste, objetos e seres em movimento, visão de profundidade, percepção de formas

> complexas, representação de objetos tridimensionais, e tipos impressos ou figuras não condizentes com o potencial da visão.

Deste modo, uma alternativa que pode amenizar essas lacunas no ensino do aluno com deficiência, como também, auxiliar os docentes em suas metodologias, são as pesquisas e relatos de experiências, que são publicados constantemente, estes trabalhos, de acordo com Zuffi, Jacomelli e Palombo (2011), podem "[...] colaborar como material de suporte e trocas para o docente de Matemática, que não é um educador especializado para o ensino desse público, mas que tem o desafio de incluí-lo em suas salas de aula".

Sabemos, por experiência própria ou por sermos docentes licenciados em matemática, que o processo de ensino e de aprendizagem desta disciplina, possui muitos conceitos e abstrações, e, que normalmente ou comumente, nós, docentes, fazemos uso da visão do aluno para apresentarmos ou exemplificarmos algum conceito, desta maneira, "[...] a utilização de recursos didáticos, como imagens, desenhos, 'esquemas' escritos na lousa, [...]" (MOLLOSSI, 2017. p. 32). Esse ensino necessita da capacidade visual do aluno, precisaria de adaptação ou substituição, pois, quando este discente, não possui o sentido visual, cabe a nós, ir em busca de meios, que faça o meu/nosso aluno compreender e aprender as concepções apresentadas, visto que, temos que a consciência, que "a Matemática, [...] assume um papel fundamental para o desenvolvimento da capacidade de raciocinar logicamente, comunicar-se, argumentar e recorrer aos conhecimentos matemáticos para a compreensão e atuação no mundo, garantindo ao sujeito o acesso à cidadania" (PARÁ, 2019, p. 294), ou seja, não devemos privar o aluno com deficiência visual deste aprendizado.

Desta maneira, Mollossi (2017) assegura, que os obstáculos que podem existir pela ausência da visão, podem e devem ser superados, a ponto de garantir ao discente com deficiência visual, aptidões que serão responsáveis pelas abstrações das definições que os conteúdos de matemática apresentam. Contudo, o autor reconhece que exercer uma atividade em sala de aula, que contemple o aluno cego e/ou com visão subnormal de maneira inclusa, não é um exercício que traga facilidade, para o mesmo, os docentes necessitam de capacitação para pôr em prática essas mudanças didáticas, como também, devem dispor de diversidades de ferramentas metodológicas, para que assim, os entraves de compreensão, assimilação e internalização dos educandos sejam superados.

Dentro do ensino de matemática de maneira geral, existem diversos recursos didáticos, que podem ser aplicados dentre as técnicas metodológicas dos docentes, como por exemplo, o uso de livros, *software*, filmes, palestras, músicas, ilustrações, materiais manipuláveis, entre outros, todos possuem o intuito de facilitar a aprendizagem e a internalização dos conceitos

matemáticos, e para os educandos com deficiência visual, não é diferente, há inúmeros materiais adaptados, que foram criados como alternativas didáticas em uma perspectiva inclusiva, pensando no aluno com deficiência visual em meio aos demais, sem distinção na aprendizagem de matemática, contudo, é importante saber, que não existe um método infalível, isto é, não é por que uma ferramenta foi muito bem aceita por um aluno com deficiência visual, que ela será bem aceita por todos. Neste momento, o docente é responsável por analisar qual recurso melhor se adequa às características de seu aluno e de sua turma, e qual destes, será melhor aproveitado dentro do conteúdo ministrado.

Dentre os materiais direcionados especificamente a uma turma inclusiva, a qual, um(a) aluno(a) com deficiência visual faça parte, temos diversos recursos didáticos, que podem ser usados pelos docentes, como por exemplo: livros em três dimensões, pranchas para o desenho em relevo, maquetes, jogo de ache os pares, dominó de textura, jogo de damas, sistemas que permitem a ampliação de textos, o *software* Lentepro, cartografia, entre outros, (GIL, 2000; VENTORINI; SILVIA; ROCHA, 2016). E para ensinar matemática, normalmente, são usados os seguintes recursos: o soroban, o ábaco, sólidos geométricos, calculadora com narrador sonoro, geoplano, multiplano, reglete, cubaritmo, blocos lógicos, material dourado, discos de frações, tangram, peças imantadas, placa de madeira, polígonos regulares e cubos com palito de madeira, algeplan, régua de inclusão, Materiais em *Thermoform*, o *software* MusiCALcolorida, o *software* MiniMatecaVox, entre outros (ARAÚJO, 2017; BARRETO; 2013; GIL, 2000; MOLLOSSI, 2013; MOLLOSSI, 2017; NUNES; LUZ; COSTA, 2016). Note, que a há uma diversidade de recursos, que podem ser usados pelos docentes, sendo importante saber, que cada um, pode ser trabalhado em mais de um assunto, isto é, cada material, ora mencionado, não foi construído somente para um determinado conceito, podem e devem ser usados, em diferentes aulas, com distintas definições.

Deste modo, como esta pesquisa trata-se do processo de ensino e de aprendizagem das quatro operações matemáticas com alunos com baixa visão, exemplificaremos, alguns dos recursos ora mencionados, que possibilitem a mediação deste objeto de conhecimento em uma perspectiva inclusiva, no intuito, de evidenciar, algumas ferramentas que já foram criadas para a mediação deste conteúdo.

- Soroban

O soroban, também conhecido como ábaco japonês, é um recurso que foi idealizado para a efetivação de cálculo no século XVI, este passou por três reformulações com o passar dos anos, e em 1953, foi adaptado a última versão, a qual, é utilizada até os dias atuais (ARAÚJO, 2017; OLIVEIRA, 2016; MOLLOSSI, 2013), conforme ilustra a imagem abaixo:

Figura 02: Recurso didático – soroban artesanal

Fonte: Os autores (2022).

Ao analisarmos a figura 02, percebemos que o soroban é composto por hastes (travessões verticais), que são separados por uma reta horizontal, onde, as regras para manuseio, de acordo com Oliveira (2016) são as seguintes:

1º Todos os pontos amarelos (miçangas) são chamados de contas, portanto, em cada haste ou travessão vertical temos 5 contas.

2º As contas inferiores, valem 1 cada, e as contas superiores equivalem a 5 cada.

3º A cada 3 hastes ou travessões, temos a composição de uma classe numérica, e cada classe numérica conta com 3 ordens, é importante expor, que por meio deste recurso também pode ser trabalhado números decimais.

4º As ordens no soroban, assim como nos números são contadas da esquerda para direita.

5º As contas no soroban são calculadas quando algum de seus pontos (miçangas amarelas) tocam na reta horizontal, que separa os travessões, caso, não tenha nenhum ponto encostado temos a representação do número zero.

Desta maneira, ao observamos a imagem acima, percebemos que temos a representação do número 121, o qual, para sua formulação, precisou que fosse encostado na reta horizontal, uma conta da parte inferior da primeira ordem, isto é, a ordem das unidades simples, duas contas também da parte inferior, mas agora da segunda ordem, ordem das dezenas simples, e uma conta, também da parte inferior, mas da terceira ordem, ordem das centenas simples, lembre-se, cada ponto/conta de baixo vale 1, então temos que analisar em qual ordem o ponto das hastes foram mexidos, para assim, sabermos que número este representa.

De acordo com Gil (2000), Mollossi (2017) e Oliveira (2016), este instrumento é essencial para a aprendizagem de matemática dos alunos com deficiência visual, pois se

configura como um material tátil, o qual, os estudantes manuseiam as contas, contudo, as pessoas com deficiência visual, "[...] utilizam o soroban adaptado [...], que funciona de modo semelhante ao original, mas que possui fundo emborrachado para que as contas não deslizem. [...]. Sua adaptação foi feita por Joaquim Lima de Moraes, que ficou cego no período escolar [...]" (MOLLOSSI, 2017, p. 77),

Dentre as normas brasileiras, temos a portaria de nº 657, de 07 de março de 2002, a qual, afirma o uso e o ensino do soroban, possibilitando a difusão deste

> [...] como recurso aplicado ao desenvolvimento sócio-acadêmico das pessoas com deficiência visual, e a evolução didática e pedagógica no âmbito educacional que passa a exigir sistemática avaliação e modificação de procedimentos metodológicos e técnicos, para o ajustamento do educando com deficiência visual na vida escolar comum (BRASIL, 2002, p. 01)

Dentro do ensino de matemática, este é caracterizado como uma ferramenta didática manipulável de fácil manuseio, por meio deste, é possível estudar, ordem e classes numéricas, decomposição de números, cálculos de MMC E MDC, relações de equivalências, análise combinatória, além, de calcular operações de soma, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, radiciação de números naturais, como também, operações com números decimais e fracionárias (BARRETO, 2013; MOLLOSSI, 2017; OLIVEIRA, 2016).

Para Oliveira (2016, p. 48), esta ferramenta contribui, muito além dos auxílios aos cálculos, para a autora, o soroban também

> [...] estimula a coordenação motora, é capaz de desenvolver, no seu praticante, concentração, raciocínio lógico-matemático, atenção, memorização, percepção e cálculo mental, principalmente porque o operador é o responsável pelos cálculos por meios concretos; o instrumento não efetua os cálculos como as calculadoras digitais, aumentando a compreensão dos procedimentos envolvidos.

Perceba, que é o próprio aluno(a) que é responsável pela manipulação das contas, que formam o soroban, assim, esta exploração tátil, faz com que este sujeito entenda as etapas do cálculo, o que pode fornecer como consequência, melhor entendimento em relação ao conteúdo estudado. Contudo, Mollossi (2017) infere que existem reclamações por parte de docentes e discentes para uso desta ferramenta, pois, de acordo com dados produzidos em suas pesquisas, os alunos se queixam por acharem que suas hastes e suas contas são muito próximas.

- Material dourado

O material dourado foi idealizado pela docentea Maria Montessori, sendo esta também, uma das primeiras pesquisadoras a fazer uso de recursos didáticos concretos para o ensino de matemática (ARAÚJO, 2017; MOLLOSSI, 2013). Esta ferramenta pode ser utilizada pelos docentes de alunos com deficiência visual, para o processo de ensino e aprendizagem de diversos conceitos, sendo este, um dos recursos didáticos que não precisam de adaptação para ser implementado em uma turma inclusiva, o que viabiliza a sua utilização nas salas de aula. A imagem abaixo ilustra como este recurso é formado.

Figura 03: Recurso didático – Material dourado

Fonte: Vanali (2012, p. 16)

Ao analisarmos a imagem, notamos que este material didático é composto por diversos cubos, que são montados de maneiras diversas, podemos observar e atribuir valores aos cubos, isto é, o menor cubo, representa uma unidade, e cada dez cubos, como apresentado nas fileiras (figura 03), temos dez unidades, que por consequência, gera uma dezena, a cada 100 unidades, representados pelas 'tábuas', na figura acima, temos uma centena, e a cada 1000 unidade, representado pelo cubo maior na figura, temos a ordem de unidade de milhar, deste modo, quando o discente com deficiência visual manusear esta ferramenta, ele consegue compreender os processos lógicos para chegarem aos resultados descritos (ARAÚJO, 2017; MAMCASZ-VIGINHESKI, 2019; MOLLOSSI, 2013; VANALI, 2012). Contudo, após essa explicação, deduzimos que este recurso, foi criado para o estudo da estruturação de base 10,

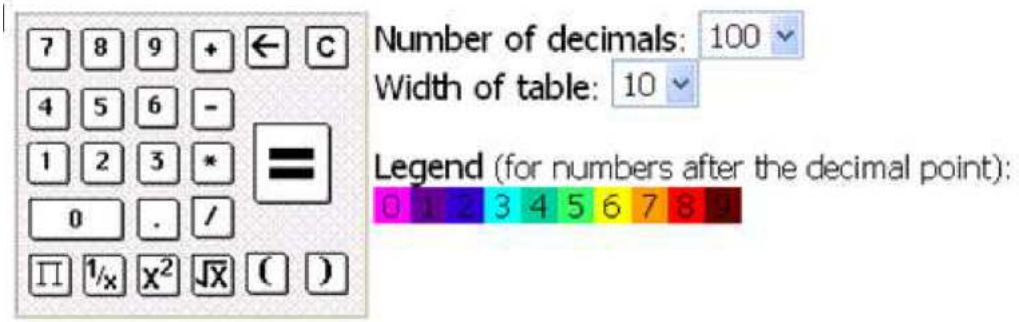
porém, mesmo que este encaminhe nossos olhares para esta compreensão, o material dourado, de acordo com Araújo (2017), foi idealizado para o ensino das operações aritméticas, como já evidenciado, este pode ser utilizado para a aprendizagem de outros conceitos.

Dentro do ensino da disciplina de matemática, Oliveira (2014) fez uma pesquisa que evidencia o uso do material dourado com alunos cegos, para mediação de diversas concepções, como por exemplo, o ensino das operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão, para o estudo de porcentagem, sequências numéricas, progressão aritmética e geométrica, cálculos de diagonais de polígonos convexos, cálculos das áreas de figuras planas, entre outros.

- O *software* MusiCALcolorida

A primeira idealização deste recurso, foi criada por Nathalie Sinclair, no ano de 2006, inicialmente, foi denominado de calculadora colorida, sendo construído para o estudo dos números racionais, permitindo, que o sujeito que manuseasse o aplicativo, pudesse reconstruir e ou organizar as concepções, que são dispostas por entre este conjunto numérico, o *software*, continha todos os 10 algarismos do sistema indo arábico com cores distintas, e após a efetivação do cálculo, evidenciava todos os números após a vírgula em cores diferentes, dispondo também, que o cálculo pudesse ser realizado com até 100 casas decimais (ARAÚJO, 2017; MARTINS, 2010; RODRIGUES, 2009; SILVA, 2019)

Figura 04: Design da primeira calculadora colorida



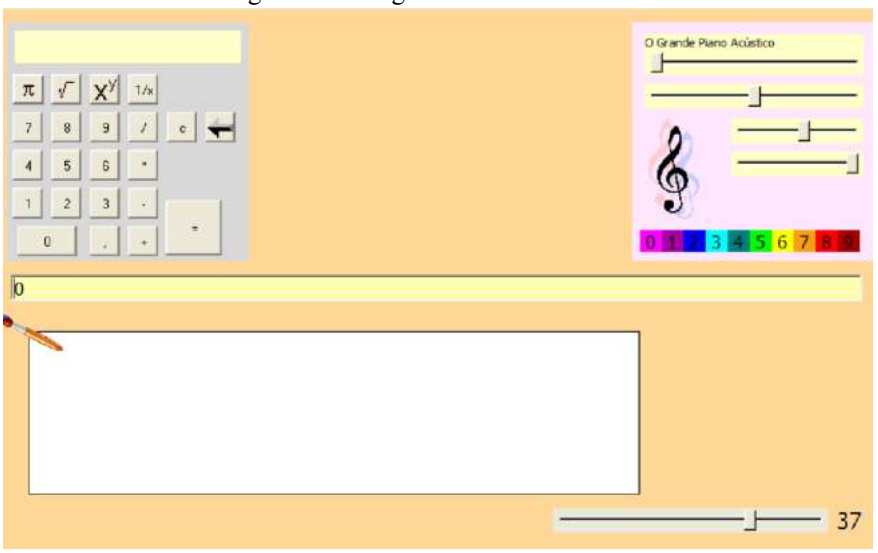

Fonte: Rodrigues (2009, p. 68)

Três anos depois, em 2009, a calculadora colorida, passa por um aperfeiçoamento, neste contexto, Rodrigues (2009) sob a orientação de Lulu Healy, desenvolve em sua dissertação de mestrado, vários avanços para o *software*, a ideia, de acordo com a autora, era representar o resultado da operação por meio de sons, isto é, além das cores distintas para cada número, agora, o mesmo emitiria um som para cada número, porém, após muitas análises e debates, a autora realizou diversas modificações (ARAÚJO, 2017; RODRIGUÊS, 2009; SILVA, 2019). Veja:

- Redefinição do design;

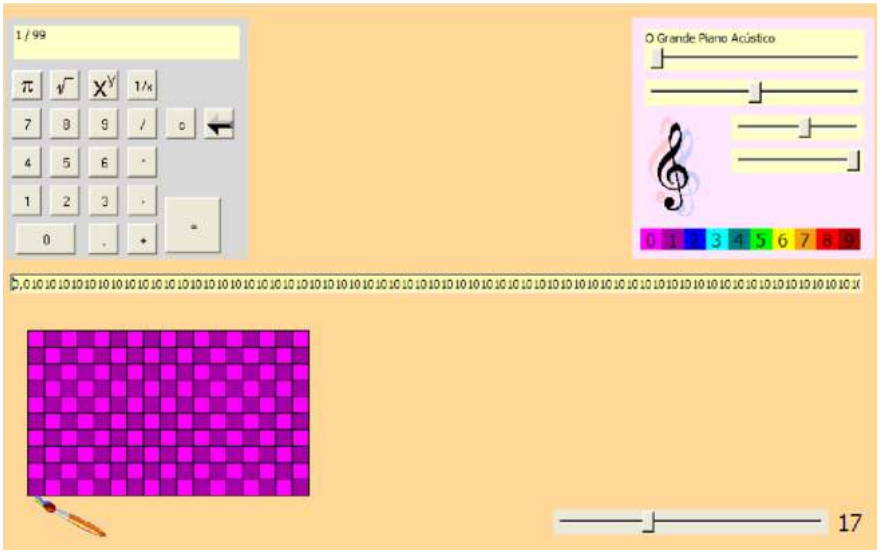
- A denominação, de calculadora colorida, para musiCALcolorida;
- O aumento das casas decimais para o cálculo, de 100 para 500 casas decimais;
- A disponibilidade de controlar a velocidade, o tempo e o tom que é emitido por cada som;
- Os sons que representam os números, são sons de vários instrumentos musicais, podendo ser escolhido pelo usuário;
- A presença de uma barra em branco, denominado de quadro de pintura, que após a efetivação do cálculo, mostra o resultado em cores;

Figura 05: Design da musiCALcolorida




Fonte: Rodrigues (2009, p. 71)

Figura 06: Representação visual da operação 1/99 na musiCALcolorida

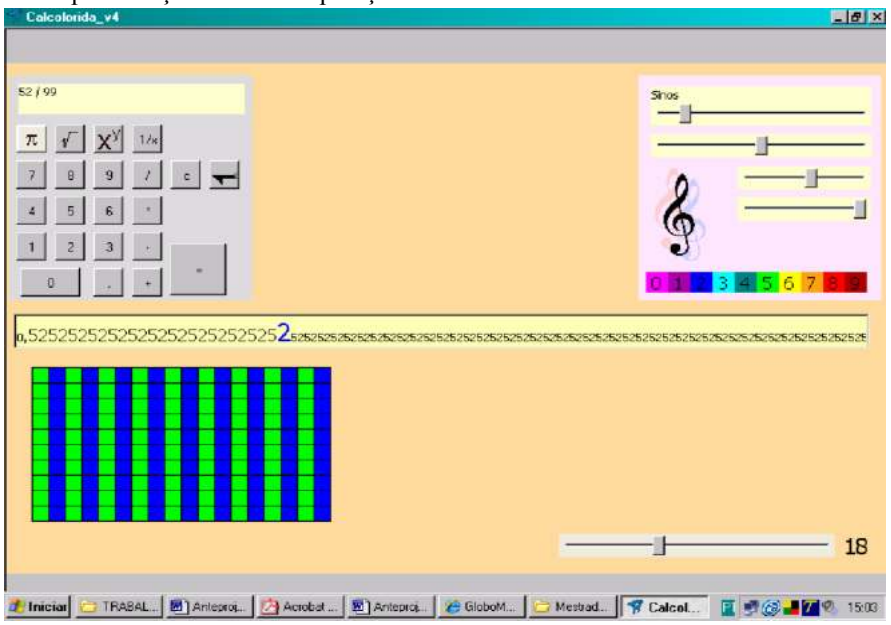



Fonte: Rodrigues (2009, p. 75)

Perceba, que ao analisar as imagens da 1ª versão com a 2ª, notamos, que muitos avanços foram efetivados, perceba também, que a barra de rolagem vertical, localizada ao

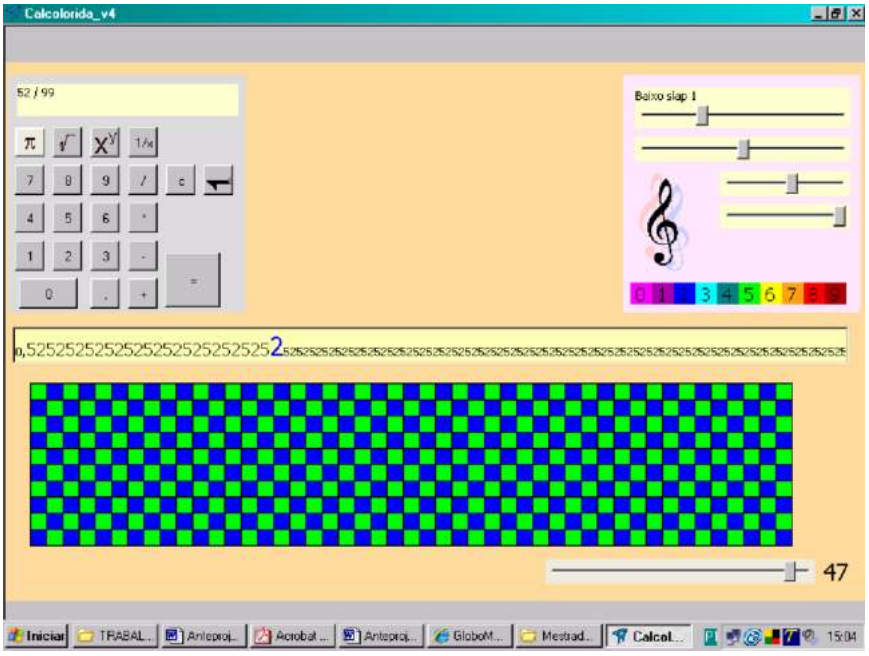
lado do quadro de pintura, na figura 06, pode ser aumentada, ou seja, os alunos podem colocar mais casas decimais, caso queiram ver e ouvir diferentes representações para o mesmo cálculo, pois, a calculadora, reproduz o som de cada algarismo após o resultado, como por exemplo:

Figura 07: Representação visual da operação 52/99 na musiCALcolorida com 180 casas decimais




Fonte: Martins (2010, p. 45)

Figura 08: Representação visual da operação 52/99 na musiCALcolorida com 470 casas decimais




Fonte: Martins (2010, p. 46)

Deste modo, o aluno, pode visualizar, até, no máximo, 500 casas decimais, caso o resultado da divisão permita, em relação a educação de alunos com deficiência visual, Martins (2010, p. 46) explica que,

> além de “pintar” o número, também é possível “tocar” (até 500 casas decimais), no caso de 99/52, por exemplo, a música tocada é uma repetição de duas notas alternadas. Sendo este trabalho direcionado a aprendizes cegos ou com baixa visão, esta representação sonora é particularmente importante, permitindo investigar como a percepção dos alunos aos sons que a calculadora emite para os resultados obtidos interfere na atribuição de significados matemáticos para os mesmos.

Deste modo, a autora, após analisar a potencialidade do jogo, idealiza novos aperfeiçoamentos, para que este, possa ser utilizado com mais facilidade pelos alunos com deficiência visual. Assim, em 2010, a musiCalcolorida passa por novas adaptações, agora, feitas por Martins (2010) em sua dissertação de mestrado,

> a possibilidade de colocar ou não som para o número zero, um martelo que impede a utilização dos números, uma galeria para armazenar as divisões realizadas na calculadora (armazena tanto o som como o tabuleiro de cores), uma proposta de desafio – gerar som, gerar cor e gerar som e cor, a possibilidade de aumentar o tamanho dos quadradinhos do tabuleiro de cores (pensado para atender os alunos com baixa visão) e um controle para ajuste da precisão do cálculo de raiz (MARTINS, 2010, p. 48)

Ao analisarmos a pesquisa de Martins (2010), a autora diz que, das diversas mudanças realizadas no *Software*, a que, para ela, foi mais importante, são aquelas, que aumentam o tamanho dos quadrados do quadro de pintura, como também, a função do uso da galeria de voz, isto é, a possibilidade de narrar tudo o que é inserido na calculadora e poder armazenar isto.

Deste modo, podemos perceber, a importância deste recurso para o ensino de matemática para alunos com e sem deficiência visual, pois, por meio deste, podemos explorar diversas operações matemáticas de maneira lúdica e detalhada, visto que, o quadro de pintura nos possibilita a visualização da diversidade dos resultados.

- O *software* MiniMatecaVox

Este aplicativo foi desenvolvido em meio a uma pesquisa de mestrado, pelo tecnólogo em informática Henderson Tavares de Souza. Foi criado para crianças com uma faixa etária de 6 a 8 anos que estão se “alfabetizando” em matemática, com o intuito de tornar o ensino desta disciplina inclusivo e dinâmico, já que, a idealização foi direcionada a alunos com deficiência visual (ANUNCIAÇÃO, 2014; MIRANDA; MIRANDA; MARTINI, 2020; NUNES; LUZ; COSTA, 2016).

Este, de acordo com as pesquisas, é um aplicativo gratuito para *download,* se configurando, de acordo com o seu mentor, como um sistema simples para manuseio, que exerce suas funções, por intermédio de comandos de voz, executando, exercícios da operação

de adição, subtração, divisão e resoluções de problemas matemáticos (ANUNCIAÇÃO, 2014; NUNES; LUZ; COSTA, 2016).

É importante expor, que todas as atividades, já são elencadas no aplicativo, o qual, apresenta trezentos exercícios, subdivididos em um quantitativo de 20 aulas, e que, caso o docente queira, ele pode adicionar e criar outras atividades, outro ponto relevante, é que, as tarefas, foram gravadas com vozes humanas, contando também, com a gravação de vozes de crianças da mesma faixa etária, para a qual, o s*oftware* foi criado, pois, a intenção, é tornar o processo de aprendizagem mais eficaz e prazeroso para o aluno com deficiência visual (NUNES; LUZ; COSTA, 2016; TEIXEIRA, 2014).

Figura 09: Representação visual do aplicativo MiniMatecaVox

Fonte: Teixeira (201, p. 01)

Deste modo, notamos que este s*oftware,* muito contribui para o ensino das operações dos alunos com deficiência visual, pois, apresenta o ensino da adição, subtração e divisão de maneira interativa. Como a pesquisa de Henderson Tavares de Souza, mentor do aplicativo, não possui divulgação autorizada, de acordo com a plataforma sucupira, não conseguimos mais detalhamento sobre o mesmo, como por exemplo: porque o aplicativo não trabalha a operação de multiplicação de acordo com as pesquisas? Contudo, acreditamos que as informações aqui apresentadas, são suficientes, para fomentar a curiosidade de você enquanto leitor, para ir em busca de mais detalhamentos sobre este recurso, caso seja de seu interesse.

Assim, percebemos, que tanto o uso do material dourado, como o do soroban, como o dos dois *software*s descritos acima, podem ser mediados em sala para a aprendizagem de diversos conteúdos matemáticos, contribuindo para o desenvolvimento dos conhecimentos, tanto do aluno com deficiência visual, quanto para dos alunos sem deficiência.

Quanto ao ensino das quatro operações especificamente, dentre os materiais ora mencionados, podemos notar, que cada um possui sua particularidade e contribuição para a aprendizagem desse objeto de conhecimento. Tendo a consciência, que quando o docente faz uso dessas ferramentas didáticas e as elaboradas comumente, para a aprendizagem dos discentes, "[...] o docente acaba beneficiando toda a classe, pois recorre a materiais concretos, facilitando para todos a compreensão dos conceitos" (GIL, 2000, p. 46). Ou então, recorre ao uso da tecnologia para esta mediação.

Assim, dando continuidade ao que este tópico pretende apresentar, e com o objetivo de evidenciar, o que está sendo produzido a respeito das metodologias e recursos didáticos, implementados na educação de alunos com deficiência visual, fizemos uma sucinta pesquisa, no catálogo de teses e dissertações da capes, está, foi delimitada aos últimos 5 anos, isto é, foram verificadas as pesquisas publicadas entre os anos de 2017 a 2021, e como este trabalho, é relacionado ao ensino de matemática de maneira inclusiva, os descritores utilizados foram: "matemática e educação inclusiva", "recursos didáticos" e "deficiência visual", além destas especificações, a seleção dos trabalhos foi realizada partindo de alguns critérios de seleção, sendo estes: o descritor deveria estar no título, no resumo ou nas palavras chaves, deveria tratar sobre a educação de deficientes visuais dentro do ensino de matemática e deveria ser pesquisas relacionadas a materiais didáticos para essa área. Os resultados de cada descritores estão expostos no quadro abaixo:

Quadro 01: resultado quantitativo da pesquisa realizada no catálogo de teses e dissertações da capes

| **Descritores** | **Filtros utilizados** | **Quantitativos gerais** | **Tipo de pesquisa** | | **Pesquisas selecionadas** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Doutorado** | **Mestrado/ mestrado profissional** | |
| Matemática e educação inclusiva | – Grande área de conhecimento: ciências exatas e da terra<br>– Área de conhecimento: matemática<br>– Área de concentração da pesquisa: Ensino de matemática | 994 | 0 | 994 | 1 |
| Recursos didáticos | – Área de conhecimento: educação especial<br>– Área de avaliação: educação | 146 | 66 | 80 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Deficiência visual | – Área de conhecimento: educação especial e matemática – Área de concentração: educação do indivíduo especial e ensino de matemática | 95 | 35 | 60 | 1 |

Fonte: Os autores (2022).

Ao analisarmos o quadro, percebemos que ele é auto explicativo, esta formulação foi proposital, pois, pensamos em demonstrar de maneira clara e objetiva, os passos que seguimos durante a pesquisa, na primeira coluna, temos os descritores que foram utilizados, na segunda, está apresentado os filtros que foram selecionados para cada descritor, na terceira coluna, está o quantitativo das pesquisas, isto é, para o primeiro descritor, após a aplicação de todos os filtros, resultaram o total de 994 pesquisas relacionadas à temática, para segundo, temos o total de 146 pesquisas e para o terceiro descritor, temos o quantitativo de 95 pesquisas, sabendo, que estas pesquisas, variam entre teses e dissertações, tanto de mestrado acadêmico, quanto profissional, e na última coluna, está apresentado o quantitativo de trabalhos selecionados para cada descritor, estas pesquisas, estão expostas no quadro abaixo.

Quadro 02: trabalhos selecionados para discussão

| **Autor/a** | **Título** | **Foco Central** | **Ano** | **Deficiência discutida** | **Tipo de pesquisa** |
|---|---|---|---|---|---|
| Gilcleison Lima de Araujo | Braille e o Ensino da Matemática: Um Desafio aos docentes | Estudar metodologias do ensino de matemática para alunos cegos; analisar o domínio do código Braille pelos docentes de matemática e a importância do uso de material concreto para explicar alguns conceitos. | 2017 | Visual | Dissertação |
| Marcos Adriano da Silva Terra | Uso do soroban para educando cego: Concepções e perspectivas | Direcionado a discutir a matemática e a educação inclusiva para cegos. | 2017 | Visual | Dissertação |
| Jaqueline Dos Santos | Introdução Ao Conceito Da Função Exponencial: Um Olhar Para A Educação Inclusiva | Apresentar sequências didáticas para introduzir o conceito de função exponencial, aplicada com alunos regulares e inclusos | 2018 | Visual e Mental | Dissertação |
| Ailton Barcelos Da Costa | Avaliação Das Relações Pré-Aritméticas Em Crianças e | Avaliar habilidades matemáticas de contagem e medida de crianças e adolescentes com deficiência visual, | 2019 | Visual | Tese |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Adolescente Com Deficiência Visual | | | | |

Fonte: Os autores (2022)

O quadro dos trabalhos selecionados apresenta na primeira coluna o nome dOs autores (2022), seguido do título da pesquisa, posteriormente, é apresentado o intuito central do trabalho, ou o objetivo deste, após, vemos o ano de publicação destes trabalhos, o tipo de deficiência, que cada pesquisa aborda em seu desenvolvimento, e a última coluna, nos evidencia o tipo de trabalho.

Ao analisarmos estas informações, notamos que foram selecionados 1 tese e 3 dissertações, percebemos também, a falta de publicações/pesquisas que incluem o ensino de matemática para as pessoas com deficiência visual, tendo em vista, que após a pesquisa, apenas 4 trabalhos se encaixaram nos critérios de seleção, outra observação, é que, destas 4 pesquisas, apenas uma aborda de maneira mais explícita o ensino das quatro operações, sendo esta, o trabalho de Terra (2017), o que mostra a importância deste trabalho. Durante esta exploração bibliográfica, conseguimos perceber, a existência de outros trabalhos em uma perspectiva inclusiva, trabalhos que utilizem o ábaco para o ensino de alunos surdos e para aprendizagem de alunos sem deficiência, trabalhos focalizados em outras deficiências, como: dificuldades de aprendizagem, autismo, superdotação, deficiência intelectual, e outros, contudo, não conseguimos perceber, se estes existem em mais quantidades do que aqueles destinados aos alunos com deficiência visual.

A pesquisa de Araújo (2017) é destinada para o ensino médio, e apesar deste trabalho, se referir ao ensino fundamental, a pesquisa deste autor foi selecionada, por considerarmos interessante o desenvolvimento da mesma.

Araújo (2017) discorre sobre metodologias que são aplicadas em aulas de matemática para a inclusão do aluno cego além disto, o autor também discute, a respeito do domínio do Braille por parte dos docentes e o uso de materiais concretos para ensinar matemática, para tanto, ele discorre de maneira detalhada, sobre as normativas existentes para e educação especial, disserta sobre os órgãos que dão apoio a este público, infere, sobre o código Braille, realiza um questionários com docentes, coordenadores e outros, em relação ao processo educativo para a inclusão de educandos cegos. Contudo, para nós, o grande ganho desta pesquisa, é que o autor explana, mesmo que de maneira sucinta, 7 recursos didáticos (Geoplano, multiplano, sorobã, material dourado, materiais em thermoform, régua de inclusão e algeplan), para que o docente utilize em sua sala no momento da construção de conceitos e

significados matemáticos, e além disto, o trabalho apresenta, 17 atividades, com 6 subtópico cada atividade (tema, objetivo, pré-requisito, material, duração, e como fazer), que tratam sobre os mais diversos conceitos de matemática, e estas atividades ensinam, para que serve cada material didático, o que pode ser trabalhado por meio dele, como pode ser trabalhado, o tempo que será necessário para a mediação, além de ensinar ao docente o passo a passo de como fazer a sua metodologia em sala.

Em seus resultados, Araújo (2017) aponta, que na entrevista dos docentes, concluísse, que grande parte destes profissionais, afirmam que não possuem tempo para a elaboração de materiais inclusivos e não estão preparados e/ou capacitados para a inclusão destes alunos em suas salas. Contudo, queriam aprender como fazer para incluí-los. Assim, percebemos, a importância do trabalho que foi realizado por este autor, visto que, por meio da leitura, o docente consegue aprender a aprender a efetivar uma mediação em sala, em uma perspectiva inclusiva, como o próprio autor explica,

> [...] acreditamos que nosso trabalho irá contribuir e auxiliar de forma significativa os docentes de Matemática, profissionais do AEE e coordenadores, pois procuramos organizar as orientações básicas de como proceder com alunos cegos incluídos em classes "regulares", trazendo de forma prática, tentativas de soluções para as dificuldades encontradas no dia-a-dia da sala de aula (ARAÚJO, 2017, p. 103)

Já o trabalho de Terra (2017), diferentemente da pesquisa de Araújo (2017), é focalizado somente em um recurso didático, contudo, a maneira em que o autor detalhou o uso do sorobã para o ensino das 4 operações, permite que qualquer docente de matemática, entenda como funciona e como utilizar este material em sua sala de aula, o que beneficia, tanto a prática docente, quanto ao aluno com deficiência visual.

O autor afirma que o trabalho é totalmente voltado para a matemática e a educação inclusiva para cegos, por entender a importância de discutir e fazer pesquisa na área. Disserta sobre a educação inclusiva de alunos cegos, conduzindo para uma narrativa a respeito da história da escrita Braille, da evolução do ensino de matemática, das práticas pedagógicas para o aluno cego, até chegar no uso do soroban para a prática docente, onde Terra (2017) explica de maneira minuciosa todos os aspectos do sorobã e como implementá-lo para ensinar adição, subtração, multiplicação e divisão. Contudo, o autor infere, que "embora de suma importância para a educação de cegos, o soroban ainda é pouco utilizado nas escolas e muitos docentes ainda não tem domínio sobre este instrumento [...] e isso se reflete claramente no cotidiano dos alunos [...]" (TERRA, 2017, p. 49), fato este, que ao analisarmos nossa realidade enquanto docente do ensino básico, conseguimos comprovar.

A terceira pesquisa selecionada, foi a pesquisa de Santos (2018), esta, dentre as 5 pesquisas, é a única que trata o ensino de pessoas com deficiência visual e de pessoas com deficiência mental em uma sala regular, este trabalho, assim como o de Araújo (2017), é destinado ao nível médio de escolarização, e discute, a respeito ao ensino e a aprendizagem de função Exponencial por meio do recurso didático multiplano, é importante expor, que este, foi aplicado em uma sala de aula da 1ª série do ensino médio e possui seus resultados em forma de uma relato de experiência desta aplicação.

A autora, durante o decorrer do texto, discute a respeito da educação especial, afunilando a discussão para a deficiência visual e mental, discorre a respeito de metodologias e materiais para o ensino da pessoa deficiente. Neste momento, a autora descreve de maneira minuciosa sobre o multiplano, apresenta o conteúdo a ser ensinado, detalhando cada ponto e explana como ocorreu a prática pedagógica em sala de aula.

A autora explica, que tanto o aluno com deficiência visual, quanto a aluna com deficiência mental, proferiram, que nunca tinham tido contato com o material didático, e também, o aluno com deficiência visual, nunca tinha sentido o formato de um gráfico, visto que sua docentea, somente "falou" qual era o formato, relato este, que nos evidencia o despreparo da docente, como também, a falta de utilização de materiais didáticos nas aulas, a autora afirma, que os alunos em questão não apresentaram grandes dificuldades para o desenvolvimento das atividades apresentadas e que os resultados inferem "[...] que a presença da deficiência não é barreira intransponível para o desenvolvimento matemático do educando" (SANTOS, 2018, p. 81), a mesma diz ainda, que apesar destes alunos serem matriculados nas escolas regulares e estarem em meio aos outros aluno, o que acontece no dia a dia é estes sujeitos,"[...] não estão incluídos no ensino regular por não dominar conteúdos matemáticos de níveis anteriores. Ficou evidente que esses alunos são prejudicados, principalmente na disciplina de Matemática, no processo de ensino-aprendizagem" (SANTOS, 2018, p. 81), perceba então, pela análise da pesquisa, que a conclusão da mesma, é o que proferimos no início deste capítulo, o paradigma de inclusão ainda está em uma compreensão distorcida ou mal compreendida por parte de alguns profissionais da educação.

A quarta e última pesquisa, é de Costa (2019), a mesma avalia as habilidades que os alunos com deficiência visual possuem para contar e medir matematicamente, o interessante desta pesquisa está na sua caracterização, visto que, foi realizado dois estudos em um, o primeiro, foi uma pesquisa bibliográfica, a qual, discorre sobre uma Abordagem Comportamental do Ensino de Matemática para Pessoas com Deficiência Visual, e o segundo estudo, é fruto do primeiro, isto é, as análises dos documentos encontrados, apesar de

reduzidas, de acordo com o autor, permitiu para que este efetivasse uma prática com 12 alunos com deficiência visual, de uma faixa etária de 5 a 16 anos, sendo estes, residentes de um município do estado de São Paulo. Esta segunda pesquisa disserta a respeito da Avaliação de Conceitos de Maior, Menor e de Igualdade em Crianças e Adolescentes com Deficiência Visual, para a prática, o autor fez uso de recursos palpáveis, como cubos, placas e barbantes, além de instruções orais, o autor, descreve de maneira minuciosa as etapas, que foram realizadas durante a aplicação da proposta, o mesmo infere, que os resultados evidenciaram que o aproveitamento destes alunos foi de 83% a 100%, o autor diz ainda,

> [...] que os erros cometidos não tinham relação com o tipo de deficiência: os participantes com cegueira não tiveram dificuldades no manuseio e reconhecimento pela via tátil de nenhum material utilizado, e os participantes com baixa visão não tiveram dificuldade no reconhecimento do material usando o resíduo visual. O estudo indicou que o predomínio dos acertos dos participantes com mais idade e dos erros dos mais novos pode ter relação com a história escolar. (COSTA, 2019, p. 54)

Ou seja, o resultado, mesmo que esteja dentro de um padrão quantitativo, nos possibilita entender que os alunos com deficiência visual, conseguem aprender matemática, desde que a estes sejam dado possibilidade para tal.

Assim, realizando uma análise geral das pesquisas selecionadas, de imediato, apontamos a carência de pesquisas voltadas ao ensino de matemática para pessoas deficientes visuais, principalmente, de pesquisas que efetivem práticas pedagógicas com o uso de algum recurso didático concreto, outro ponto, que pode ser acentuado por meio dos resultados das pesquisas, é a falta de capacitação profissional para atuar com este público, sem contar, a escassez de trabalhos que discutem sobre o ensino das quatro operações em uma perspectiva inclusiva, visto que, nos últimos 5 anos (2017-2021), só conseguimos identificar 1 trabalho que discute este tema, a pesquisa de Terra (2017), o que também mostra, a importância da presente pesquisa, tanto para o mundo acadêmico, quanto para o auxílio das práticas de educadores da educação básica, que buscam em pesquisas publicadas algum direcionamento metodológico, uma vez que, nós entendemos, que a presença de um aluno com deficiência visual em sala, traz insegurança ao docente, principalmente quando este não possui uma formação eficaz, contudo, queremos que estes profissionais entenda, que não é preciso “[...] mudar seus procedimentos quando tem um aluno portador de deficiência visual em sua sala, mas apenas intensificar o uso de materiais concretos, para ajudar a abstrair os conceitos” (GIL, 2000, p. 47), é esta compreensão que queremos, que o leitor desta pesquisa também possua.

Deste modo, ao concluir este capítulo, notamos, que muitos foram os avanços relacionados à pessoa com deficiência, podemos perceber, que o processo de entendimento e até mesmo de “aceitação” para com este público, foi lento e árduo, e mesmo depois de muitas lutas, o que nos parece, é que esses avanços ocorreram mais por meio de normativas, do que de práticas cotidianas. Percebemos também, que a deficiência visual possui duas classificações, a cegueira e a baixa visão, e que ambas, apresentam suas ramificações, como também, os fatores etiológicos que causam esta deficiência são inúmeros, podendo ser por acidentes ou em consequências de causas orgânicas. E em relação ao ensino e a aprendizagem destes alunos, notamos, neste último tópico, que foram inventados e adaptados diversos recursos para a área, principalmente, para o ensino de matemática, contudo, o que analisamos, é que, mesmo com o recurso “disponível”, às práticas metodológicas de sala de aula, ainda encontram muitas dificuldades para serem implementadas, um viés, que nos possibilita esta afirmação, são as pesquisas publicadas nos últimos 5 anos. Assim, após esta discussão, esperamos que você, enquanto leitor, possa compreender, tanto o processo político e histórico, quanto os conceituais, etiológicos, educacionais e metodológicos destinados para as pessoas com deficiência visual.

# 2 AS QUATRO OPERAÇÕES E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL: REFLEXÕES COM O USO DO MULTIPLANO

Esta seção discutirá, inicialmente, o processo de ensino e aprendizagem das operações aritméticas fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão), apresentando este objeto de conhecimento, partindo desde os conceitos do sistema de numeração indo-arábico até as propriedades do próprio algoritmo. Em seguida, serão apresentadas as características e potencialidades do aluno deficiente visual, em relação a aprendizagem de matemática. Após este tópico, exibimos a importância do uso do multiplano como material didático manipulável para o ensino de matemática aos alunos com baixa visão, e como, por meio deste, pode ser ensinado o conteúdo das operações fundamentais.

## 2.1 As quatro operações: o processo de ensino e aprendizagem das operações básicas

Para ensinar ou estudar as operações básicas com números naturais, se faz necessário, antes do aprofundamento do algoritmo, entender o número natural, a sua composição, e as propriedades que as seguem, e para isto, é preciso entender e compreender o nosso sistema de numeração, visto que, a compreensão e o domínio deste saber, de acordo com Smole e Diniz (2016), auxilia a aprendizagem de operações aritméticas, uma vez que, de acordo com autoras, estes dois conteúdos são intrinsecamente ligados, pois, quando o aluno manipula algum algoritmo, ele pode recorrer, a composição, decomposição e/ou propriedades do sistema de numeração em sua resolução.

Com base em experiências empíricas, e em análises realizadas nas pesquisas que já foram consultadas até o presente momento, podemos inferir, que a maioria dos estudantes e pesquisadores, possui a ciência, que a necessidade humana de contar e medir, foi a propulsora para que fossem inventados os sistemas de numeração, uma vez que, em nosso cotidiano, há a presença de mais de um tipo de numeração, existem diversos sistemas de contagem, como os egípcios, mesopotâmico, maias, babilônios, entre outros (PIRES, 2013; RODRIGUES, 2019). Contudo, os mais presentes na sociedade, são o sistema de numeração romano, vistos em relógios, páginas de livros, leis, normativas e outros, e o sistema de numeração indo-arábico, o qual, devido a sua funcionalidade e eficiência, foi adotado pelo mundo todo como principal sistema de numeração, deste modo, este último sistema, será o utilizado nesta pesquisa.

- Os números naturais

Os números naturais ou conjunto dos números naturais representado matematicamente pela letra “N” e ilustrado como – N: {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,...}, foi idealizado pelo matemático italiano Giuseppe Peano, no início do século XX, de acordo com Peano, este conjunto é definido pelas seguintes propriedades ou axiomas (LIMA, 2013; PIRES, 2013; RODRIGUES, 2019):

1º O número zero “0” é um número natural, matematicamente, temos que, $0 \in N$;

2º Todo número natural tem um sucessor que também pertence a N, onde este sucessor é único para cada número, isto é, números diferentes, possuem sucessores diferentes, matematicamente, temos que, se “a” é um número natural, então seu sucessor é a + 1, de acordo com Pires (2013), a afirmação contrária também é válida, com exceção do número zero, isto é, se para encontrar o sucesso temos a + 1, então para encontrar o antecessor, basta fazer a – 1;

3º O número zero, é o único número que não é sucessor de nenhum outro;

4º Se existir mais de um número natural com o mesmo sucessor, então estes números são iguais, isto é, se “a” e “b” possuem o sucessor 3, por exemplo, então tanto “a”, quanto “b” são o número 2;

5º “Se zero pertence a um conjunto e, dado um número natural qualquer, o sucessor desse número também pertence a esse conjunto, então todos os números naturais pertencem a esse conjunto.” (PIRES, 2013, p. 51-52)

É importante mencionar que tanto Lima (2013) quanto Rodrigues (2019) apresentam os axiomas de Peano a partir do numeral 1, isto é, os números naturais se iniciariam com o 1. Contudo, Pires (2013) discute os mesmos axiomas com a inclusão do zero, a autora diz ainda, que esta escolha é arbitrária e que as interpretações mais recentes partem do número zero, pois o consideram como número neutro. Portanto, esta pesquisa partirá da compreensão de que os números naturais se iniciam com o número zero.

Entender estes axiomas são primordiais para que o aluno compreenda a formação dos números naturais, para, posteriormente, aplicar este conhecimento nas operações realizadas com este conjunto.

- Decomposição dos números naturais por meio do quadro de classes e ordens.

Para a construção de um número, existem ordens e classes numéricas que compõem a posição de cada algoritmo, estas classes e ordens são dispostas em um quadro para melhor compreensão, veja:

Quadro 03: Classes e ordens numéricas

| 3ª classe | | | 2ª classe | | | 1ª classe | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Classe dos milhões | | | Classe os milhares | | | Classe das unidades simples | | |
| 9 ª ordem | 8 ª ordem | 7 ª ordem | 6 ª ordem | 5 ª ordem | 4 ª ordem | 3 ª ordem | 2ª ordem | 1ª ordem |
| Centena de milhões | Dezena de milhões | Unidade de milhões | Centena de milhar | Dezena de milhar | Unidade de milhar | Centena | Dezena | Unidade |
| C | D | U | C | D | U | C | D | U |

Fonte: Os autores (2022).

Dentro do quadro de classes e ordem a representação da leitura e escrita do número pode ser facilmente identificada, como também, conseguimos identificar o processo de decomposição do mesmo, veja os exemplos:

Para representar o número 56 no quadro, temos que:

Quadro 04: Representação do número 56 segundo as classes e ordens numéricas

| 3ª classe | | | 2ª classe | | | 1ª classe | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Classe dos milhões | | | Classe os milhares | | | Classe das unidades simples | | |
| 9 ª ordem | 8 ª ordem | 7 ª ordem | 6 ª ordem | 5 ª ordem | 4 ª ordem | 3 ª ordem | 2ª ordem | 1ª ordem |
| Centena de milhões | Dezena de milhões | Unidade de milhões | Centena de milhar | Dezena de milhar | Unidade de milhar | Centena | Dezena | Unidade |
| C | D | U | C | D | U | C | D | U |
| | | | | | | | 5 | 6 |

Fonte: Os autores (2022).

Para representar o número 164 no quadro, temos que:

Quadro 05: Representação do número 164 segundo as classes e ordens numéricas

| 3ª classe | | | 2ª classe | | | 1ª classe | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Classe dos milhões | | | Classe os milhares | | | Classe das unidades simples | | |
| 9 ª ordem | 8 ª ordem | 7 ª ordem | 6 ª ordem | 5 ª ordem | 4 ª ordem | 3 ª ordem | 2ª ordem | 1ª ordem |
| Centena de milhões | Dezena de milhões | Unidade de milhões | Centena de milhar | Dezena de milhar | Unidade de milhar | Centena | Dezena | Unidade |
| C | D | U | C | D | U | C | D | U |
| | | | | | | 1 | 6 | 4 |

Fonte: Os autores (2022).

Para representar o número 10532 no quadro, temos que:

Quadro 06: Representação do número 10532 segundo as classes e ordens numéricas

| 3ª classe | | | 2ª classe | | | 1ª classe | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Classe dos milhões | | | Classe os milhares | | | Classe das unidades simples | | |
| 9 ª ordem | 8 ª ordem | 7 ª ordem | 6 ª ordem | 5 ª ordem | 4 ª ordem | 3 ª ordem | 2ª ordem | 1ª ordem |
| Centena de milhões | Dezena de milhões | Unidade de milhões | Centena de milhar | Dezena de milhar | Unidade de milhar | Centena | Dezena | Unidade |
| C | D | U | C | D | U | C | D | U |
| | | | | 1 | 0 | 5 | 3 | 2 |

Fonte: Os autores (2022).

Ao analisarmos a posição dos números, notamos que em cada exemplo cada número ocupa uma ordem, e que dependendo do tamanho quantitativo, que este número representa, este pertencerá a uma classe, isto é, se o número é composto por até 3 algarismos, este pertence a 1ª classe, se o número é composto de 4 a 6 algarismos, este pertence a 2ª classe, se este é composto de 7 a 9 algarismos, então este pertence a 3ª classe, e assim por diante. Note que a classe se modifica a cada 3 números, isto porque, uma classe é composta por 3 ordens (Unidade = U, Dezena= D e Centena = C), ilustradas nos quadros pelas cores goiaba, verde e salmão, respectivamente, da direita para esquerda.

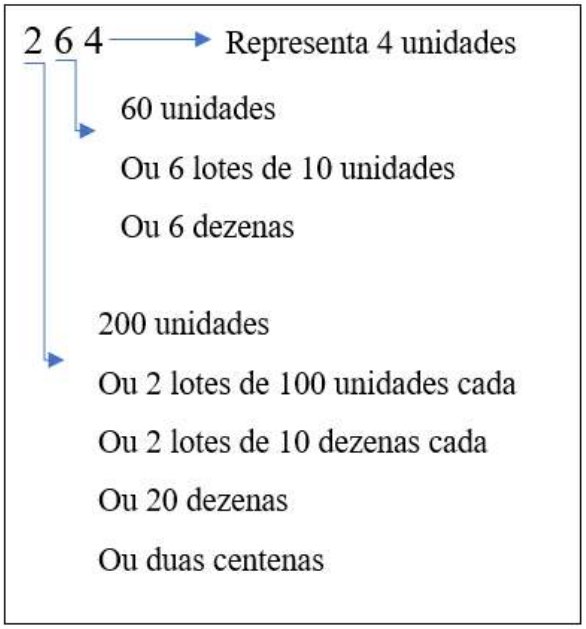
Em relação a leitura dos números esta deve ocorrer em direção contrária a escrita do quadro, ou seja, para escrevermos o número, iniciamos da direita para esquerda, já para lermos, devemos iniciar da esquerda para direita, veja o exemplo, no quadro 5, temos o número 164

| 1ª classe | | |
|---|---|---|
| Classe das unidades simples | | |
| 3 ª ordem | 2ª ordem | 1ª ordem |
| Centena | Dezena | Unidade |
| C | D | U |
| 1 | 6 | 4 |

Então, temos: 1 centena, 6 dezenas e 4 unidades, onde se lê = cento e sessenta e quatro.

A respeito da decomposição dos números, temos que, o número 264 por exemplo, pode ser decomposto de diversas maneiras, veja:

Figura 10: Decomposição do número 264




Fonte: Os autores (2022).

Ao analisarmos a figura 10, notamos que o número 264 pode ser decomposto de diversas maneiras, isto dependerá diretamente do domínio cognitivo, que o aluno ou até mesmo o docente, possui em relação a decomposição numérica.

De acordo com conhecimentos empíricos, como também, adquiridos pelas leituras de Pires (2013), Rodrigues (2019) e Smole e Diniz (2016), a decomposição de um número pode ser escrita tanto por princípios aditivos, como por princípios multiplicativos, mesmo que este segundo, também faça uso da adição como base, ou seja:

Decomposição por meio de princípios aditivos:

$264 = 200 + 60 + 4$

Decomposição por meio de princípios multiplicativos:

$264 = 2 * 100 + 6 * 10 + 4$

Além destas decomposições, o aluno também poderá fazer uso das formas de decomposição para a efetivação de diversas técnicas de cálculo mental.

Este quadro também justifica a ideia de trazermos a explicação de como se originou o sistema de numeração decimal posicional, pois, poderíamos ter iniciado este tópico a partir das concepções aqui apresentadas como "os números naturais". Contudo, queríamos que você entendesse o processo por inteiro, entender por que a cada 10 unidades, por exemplo, passa-se para o lote do lado, ou a próxima ordem, pois entendemos que "[...] pela análise das regras de funcionamento do sistema de numeração decimal, os alunos podem interpretar e construir qualquer escrita numérica[...]" (BRASIL, 1997, p. 57), tendo a "[...] oportunidade de ampliar idéias e procedimentos relativos a contagem, comparação, ordenação, estimativa e operações

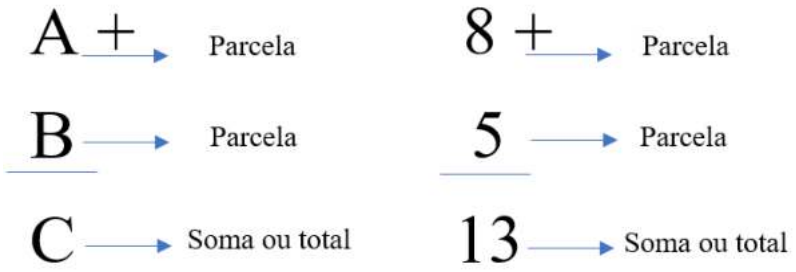
que os envolvem [...]" (BRASIL, 1997, p. 57). Deste modo, a partir de então, iremos apresentar algumas propriedades e procedimentos para o desenvolvimento das quatro operações básicas com números naturais.

- A operação de adição

A operação de adição, representada dentro do ensino de matemática pelo sinal "+" (mais), comumente é associada ao ato de juntar e/ou acrescentar. Contudo, Schirlo (2014) relata que existem outras maneiras de compreender o cálculo aditivo, que não seja pela união ou junção. O autor infere que existem as possibilidades de decompor o número, de juntar essas decomposições e de reagrupá-las, e como vimos nos tópicos precedentes, não só é possível o desenvolvimento por decomposição, quanto este deve ser ensinado a criança junto com as demais técnicas de resolução da operação de adição.

Para Pires (2013) e Sá (2003), a operação de adição pode ser compreendida como a associação de dois números naturais quaisquer, A + B, que resulta em uma soma C, isto é:

Figura 11: Representação da operação de adição




Fonte: Os autores (2022).

Podemos perceber, ao observarmos a figura 11, que estes dois números dados, possuem uma denominação própria (parcelas), portanto, quando temos duas parcelas que se associam, tendo como resultado uma soma ou um total, temos a operação elementar de adição. E por este mesmo motivo, dentro do ensino de matemática, se diz, que a operação de adição possui a propriedade do fechamento, pois, todo resultado de uma adição, que suas parcelas sejam números naturais, o resultado ainda pertencerá a este mesmo conjunto (LIMA, 2013; PIRES, 2013; RODRIGUES, 2019). Entenda o conceito de propriedades como sendo "[...] os resultados relativos às particularidades de cada uma operação, que servem de subsídio/auxílio para o desenvolvimento do cálculo simbólico, que é realizado durante a resolução de problemas" (SÁ, 2003, p. 156).

Além da propriedade do fechamento, existem outras especificidades do cálculo aditivo, como por exemplo:

- Propriedade associativa

Sejam 3 números naturais quaisquer, A, B e C, dispomos da seguinte premissa:

$$(A + B) + C = A + (B + C)$$

Em prática, se considerarmos A = 2, B = 20 e C = 6, temos que:

$$(2 + 20) + 6 = 2 + (20 + 6)$$
$$22 + 6 = 2 + 26$$
$$28 = 28$$

Ou seja, não importa o reagrupamento ou a associação realizada nas parcelas, o resultado, soma ou total, será o mesmo, o que nos mostra a validação da propriedade associativa.

- Propriedade comutativa

Sejam 2 números naturais quaisquer, A e B, dispomos da seguinte premissa:

$$A + B = B + A$$

Em prática, se considerarmos A = 13 e B = 5, temos que:

$$13 + 5 = 5 + 13$$
$$18 = 18$$

Ou seja, alterar a ordem das parcelas, não altera o resultado, isto é, a soma ou o total, o que nos mostra a validação da propriedade comutativa.

- Propriedade do elemento neutro

De acordo com Pires (2013), o número 0 é um elemento neutro na operação de adição, uma vez que, independentemente do número natural que seja somando a 0, a soma ou o total será este mesmo número, isto é, A + 0 = A.

- Cálculo de adição

"No início do aprendizado da Adição de Números Naturais são apresentadas estratégias para que o aluno possa compreender e realizar os cálculos" (RODRIGUES, 2019, p. 33). Estamos nos referindo a compreensão e o domínio do sistema de numeração e suas propriedades. Desta maneira, evidenciaremos a seguir duas resoluções possíveis, aquela que decompõe o número, é aquela que leva em conta o seu valor posicional, veja:

Figura 12: Desenvolvimento da operação de adição pelo valor posicional do número

| + | 2ª classe | 1 ª classe | | |
|---|---|---|---|---|
| | Unidade de milhar | Centena | Dezena | Unidade |
| | 4ª ordem | 3ª ordem | 2ª ordem | 1ª ordem |
| | 1 | 3<br>9 | 4<br>2 | 2<br>6 |
| | 2 | 2 | 6 | 8 |

Fonte: Os autores (2022).

Observe, que por meio da resolução do valor posicional, o aluno já deve subentender que no número 1342, o 2 = 2, o 4 = 40, o 3 = 300 e o 1 = 1000, como também, no número 926, o 6 = 6, o 2 = 20 e o 9 = 900, obviamente, a maneira em que organizamos na figura 12

facilitou a identificação destes valores. Contudo, o cálculo normalmente é efetivado somente com os números, isto é:

$$\begin{array}{r} +\ 1342 \\ \underline{\ \ 926} \\ 2268 \end{array}$$

O que queremos dizer é, que se este aluno não compreender sobre as propriedades do sistema de numeração, este terá dificuldade de atribuir estas quantidades aos seus respectivos números, daí vem a importância de se trabalhar o sistema indo-arábico, outra observação importante, pode ser vista na soma de 300 + 900, que resulta em 1200, e como esta soma foi realizada na 3ª ordem, precisa que 1000 unidades de 1200 passe para a 4ª ordem, pois, lembre-se, a casa das centenas, suporta apenas 9 centenas, ou 900 unidades, este fato, normalmente, é ensinado aos alunos da educação básica com a expressão "vai um". Contudo, dependendo para que ordem este número vá, esse "vai um" pode obter uma grande variação, deste modo, é de extrema importância que o docente explique essa variação de ordens e classes.

Figura 13: Desenvolvimento da operação de adição pela decomposição numérica

| + | 2ª classe | 1 ª classe | | |
|---|---|---|---|---|
| | Unidade de milhar | Centena | Dezena | Unidades |
| | 4ª ordem | 3ª ordem | 2ª ordem | 1ª ordem |
| 1342 | 1000 + | 300 + | 40 + | 2 |
| 926 | | 900 + | 20 + | 6 |
| | 1000 | 1200 | 60 | 8 |
| | 1000 | 1000 + 200 | 60 | 8 |
| | 1000 + 1000 | 200 | 60 | 8 |
| | 2000 | 200 | 60 | 8 |
| | 2000 + 200 + 60 + 8 | | | |
| | 2268 | | | |

Fonte: A autora.

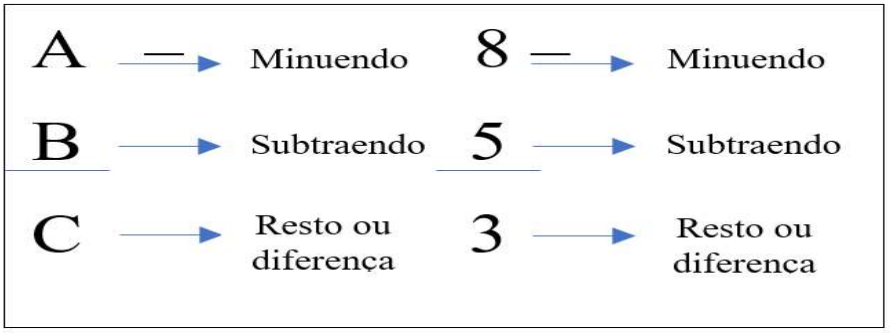
Diferentemente do cálculo realizado pelo valor posicional, pela decomposição numérica, o aluno conseguirá facilmente identificar o cálculo da 3ª para 4ª ordem, pois agora, cada algarismo do número 1342 e 926 se encontra com seus respectivos valores atribuídos, queremos deixar claro, que não temos preferência de ensino. No entanto, esperamos que você enquanto educador compreenda, que ambos os cálculos ora apresentados são diretamente ligados, e por este motivo, deve-se apresentar ao aluno, ambas resoluções.

- A operação de subtração

A operação de subtração, representada dentro do ensino de matemática pelo sinal "–" (menos), comumente é associada ou ato de tirar, completar ou comparar, e de acordo com o PCN de Matemática de 1997, é comum, que para os alunos, os problemas de adição sejam considerados de mais fácil compreensão quando comparados com os de subtração, Sá (2003), ao analisar em sua dissertação, uma pesquisa que envolvia o algoritmo da subtração, também

constatou essa mesma dificuldade. Para nós, este obstáculo pode estar associado aos próprios membros, que compõem o cálculo, pois, diferentemente da operação de adição, os números que formam a conta de subtração não são denominados de parcelas, veja:

Figura 14: Representação da operação de subtração




Fonte: Os autores (2022).

Observe que o primeiro membro do algoritmo de subtração é denominado de minuendo e o segundo de subtraendo, e a associação desses dois números resultam em um terceiro, que pode ser chamado, tanto de resto quanto de diferença. Para Pires (2013) e Schirlo (2014), este resultado também é conhecido como "excesso". Uma informação importante, é entender, que não é em todas as situações que a operação de subtração pertencerá ao conjunto dos números naturais, pois, a ordem dos membros que compõem o algoritmo são fundamentais para esta determinação.

Se considerarmos o inverso do que está apresentado na figura 14, isto é, se o número 5 for o minuendo, e o número 8 o subtraendo, o cálculo seria, 5 – 8, e o resultado desta operação, de acordo com regras de sinais matemáticos, seria – 3, ou seja, não estaria dentro do conjunto dos números naturais, por este motivo, a operação de subtração não goza da propriedade do fechamento dentro do conjunto dos números naturais, como também, não dispõe da propriedade associativa, comutativa e do elemento neutro, pois, todas estas, dependem diretamente da posição do minuendo e do subtraendo. Portanto, podemos concluir, que esta **operação só será em N, se A ≥ B, ou seja, se o minuendo, for maior ou igual, ao valor quantitativo do subtraendo.**

Para Sá (2003, p. 68), a "subtração são os problemas que solicitam a determinação da diferença entre grandezas de mesma espécie", completando está compreensão, e evidenciando e a importância desta operação dentro do conjunto dos números naturais, Pires (2013) explica que este algoritmo se encarrega de resolver situações particulares dentro deste conjunto, ou seja, circunstância, que as outras operações não conseguem desenvolver ou, por meio da subtração, o entendimento do assunto se torna de mais fácil compreensão para o aluno.

2 Cálculo de subtração

Assim como na operação de adição, aqui apresentaremos duas maneiras de se resolver o algoritmo de subtração, pelo valor posicional do número e pela decomposição do mesmo.

Figura 15: Desenvolvimento da operação de subtração pelo valor posicional do número

| − | 2ª classe | 1 ª classe | | |
|---|---|---|---|---|
| | Unidade de milhar | Centena | Dezena | Unidade |
| | 4ª ordem | 3ª ordem | 2ª ordem | 1ª ordem |
| 1342 | 1 | 3 | 4 | 2 |
| 926 | | 9 | 2 | 6 |
| | | 4 | 1 | 6 |

Fonte: Os autores (2022).

Resolver o cálculo de subtração por meio do valor posicional, assim como na adição ou em qualquer outra operação matemática, o aluno já deve associar o valor quantitativo que cada algoritmo, que compõe o número representa. Assim, desenvolvemos o cálculo da direita para esquerda, dispomos da conta (1), subtraímos 6 de 2. Contudo, como o 2 é menor que 6, precisaremos recorrer a próxima ordem para efetivar o cálculo, ou como dizia as nossas docenteas, precisamos "emprestar 1", como o 4 que é número que está mais próximo de 2, representando a casa das dezenas, ou seja, o valor quantitativo 40, ao emprestarmos "1" de 4, na verdade, estamos emprestamos 10 unidades de 40, ou 1 dezena de 4 dezenas. Deste modo, na casa das unidades, ficaria 10 + 2 = 12, onde 12 – 6, resulta em 6.

A conta (2), está na 2º ordem, como "emprestamos" 1 dezena para a 1ª ordem, temos então, na conta (2), 40 – 10 = 30. Assim, a conta (2) é 30 – 20, que resulta em 10.

A conta (3), na 3ª ordem, na casa das centenas, temos que tirar ou subtrair 900 de 300. Contudo, 300 é menor que 900, e por esta razão, teremos que recorrer a próxima ordem para efetivar o cálculo, isto é, "emprestar 1" da 4ª ordem, como a 4ª ordem representa a casa da unidade de milhar, o valor quantitativo de 1, nesta ordem, corresponde ao valor de 1000, portanto, na casa das centenas, ficaria 1000 + 300 = 1300, onde 1300 – 900 = 400, como na 4ª ordem só tinha 1 unidade de milhar, ao realizar a conta (3), a quarta ordem fica vazia.

Assim, temos o resultado da conta (1) = 6, o resultado da conta (2) = 10 e o resultado da conta (3) = 400, portanto, 956 subtraído de 1342, resulta em 416.

Detalhamos todo este processo, para você compreender o passo a passo efetivado na resolução desta operação, pois, de acordo com Smole e Diniz (2016), quando resolvemos um problema e explicamos os procedimentos efetivados, podemos contribuir para que a criança que está em processo de aprendizagem amplie o seu saber sobre o assunto, assimilando de maneira mais eficaz a organização decimal, resultando, em uma melhor estrutura cognitiva do conteúdo.

Figura 16: Desenvolvimento da operação de subtração pela decomposição do número

<table>
<tr><td rowspan="3">−</td><td>2ª classe</td><td colspan="3">1 ª classe</td></tr>
<tr><td>Unidade de milhar</td><td>Centena</td><td>Dezena</td><td>Unidades</td></tr>
<tr><td>4ª ordem</td><td>3ª ordem</td><td>2ª ordem</td><td>1ª ordem</td></tr>
<tr><td>1342</td><td rowspan="2">1000 + 300 + 40 + 2<br>900 + 20 + 6</td><td colspan="3" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>926</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="4">1000</td><td>300<br>900</td><td>30<br>20</td><td>10 + 2 = 12<br>6</td></tr>
<tr><td>1000 + 300= 1300<br>900</td><td>10<br>10</td><td>6<br>6</td></tr>
<tr><td>400</td><td>10</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="3">400 + 10 + 6</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">416</td></tr>
</table>

Fonte: Os autores (2022).

Ao analisarmos a figura 16, explicamos de maneira detalhada as 3 contas que precisam ser realizadas para chegar à conclusão deste algoritmo, auxiliando ainda mais a compreensão da análise da figura 16, visto que, entendemos que a mesma é auto explicativa, pois, se a resolução desta subtração for pelo método de decomposição numérica, podemos visualizar toda a narrativa do cálculo ora mencionada.

Deste modo, inferimos que

> A construção dos diferentes significados leva tempo e ocorre pela descoberta de diferentes procedimentos de solução. Assim, o estudo da adição e da subtração deve ser proposto ao longo dos dois ciclos, juntamente com o estudo dos números e com o desenvolvimento dos procedimentos de cálculo, em função das dificuldades lógicas, específicas a cada tipo de problema, e dos procedimentos de solução de que os alunos dispõem. (BRASIL, 1997, p. 69)

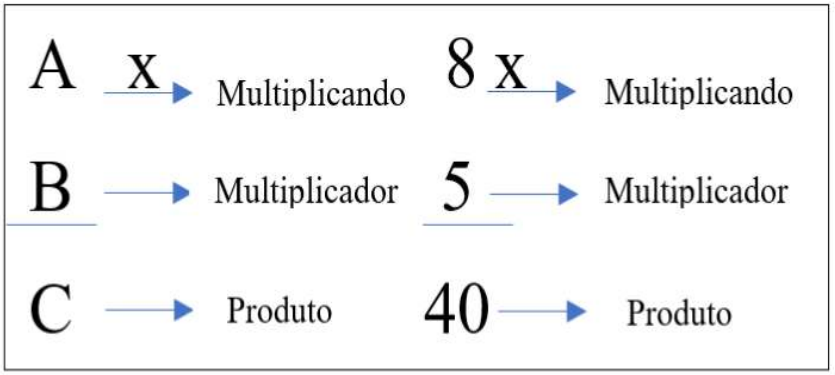
- A operação de multiplicação

A operação de multiplicação, é representada, dentro do ensino de matemática, em alguns momentos pela letra “x”, e em outros, por um ponto “.”, esta assimilação, normalmente, dependerá da série/ano, que o aluno está cursando.

Para Pires (2013, p. 56), “a multiplicação [...] é uma operação matemática que associa a dois números naturais dados [...] um número natural que é o seu produto”, e para Sá (2003, p. 68), esta operação deseja retrucar a seguinte questão: dado um número natural qualquer, “Quanto é esse valor adicionado a ele mesmo várias vezes?”, Sá (2003, p. 68) diz ainda, que a “Multiplicação são os problemas, que solicitam a determinação de uma adição de parcelas iguais”, mais a frente, exemplificaremos esta concepção.

Assim como as partes, que compõem a operação de adição e subtração possuem denominações próprias, na multiplicação não seria diferente, veja:

Figura 17: Representação da operação de multiplicação




Fonte: Os autores (2022).

Observe-se que o primeiro termo da multiplicação é denominado de multiplicando, e o segundo multiplicador, e o resultado dessa operação, é chamado de produto. Assim como na adição, a operação de multiplicação também dispõe da propriedade do fechamento, pois, toda multiplicação realizada com dois números naturais quaisquer, sempre resultará em outro número natural, além desta propriedade, está operação, também dispõe da propriedade associativa, comutativa e do elemento neutro, veja:

- Propriedade associativa

Sejam 3 números naturais quaisquer, A, B e C, dispomos da seguinte premissa:

$$(A \times B) \times C = A \times (B \times C)$$

Em prática, se considerarmos A = 3, B = 8 e C = 5, temos que:

$$(3 \times 8) \times 5 = 3 \times (8 \times 5)$$
$$24 \times 5 = 3 \times 40$$
$$120 = 120$$

Ou seja, independente da maneira que associamos os termos na multiplicação, o resultado será o mesmo. Desta maneira, evidenciamos a comprovação da propriedade associativa.

- Propriedade comutativa

Sejam 2 números naturais quaisquer, A e B, dispomos da seguinte premissa:

$$A \times B = B \times A$$

Em prática, se considerarmos A = 3 e B = 8 temos que:

$$3 \times 8 = 8 \times 3$$
$$24 = 24$$

Isto é, não importa a ordem em que o multiplicando e o multiplicador sejam dispostos, pois o resultado sempre será o mesmo, é aquela velha história, “as ordens dos fatores, não altera o produto”. Assim, mostramos a validação da propriedade comutativa da operação de multiplicação em números naturais.

- Propriedade do elemento neutro

Na operação de adição, o número 0 é considerado elemento neutro, pois a soma de dois números naturais quaisquer, os quais, um deles é o zero, o resultado dessa operação sempre será o próprio número, na multiplicação, isto ocorre com número 1, isto é, todo número natural multiplicado por 1, sempre será ele mesmo, veja:

$$A \times 1 = A$$

$$B \times 1 = B$$

$$C \times 1 = C, \text{ e assim por diante}$$

Desta maneira, comprovamos a propriedade do elemento neutro na multiplicação.

Pires (2013) explica, que além destas especificidades, ora mencionadas, da operação de multiplicação de números naturais, existe mais uma que é considerada tão indispensável quantos as demais, nos referimos a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição. A autora, não evidencia em seu livro, a propriedade distributiva da multiplicação em relação a subtração. Contudo, Rodrigues (2019) e Sá (2003) citam estes conceitos em suas pesquisas, acreditamos, que Pires (2013) não corrobora com a ideia da propriedade distributiva da multiplicação em relação a subtração, pois, para a autora, a subtração não deve ser considerada uma operação em naturais, pois "nem sempre é possível achar um número natural que seja a diferença (resto ou excesso) de outros dois números naturais" (PIRES, 2013, p. 55).

Isto posto, optamos por apresentar esta propriedade tanto relação a adição, quanto em relação a subtração, pois, acreditamos, que para o aluno desenvolver o seu conhecimento em relação a determinado saber, se faz necessário apresentar a este, as ramificações deste conhecimento, fornecendo informações suficientes para que este filtre e entenda em seu cognitivo as informações, que para ele sejam essenciais em seu processo de construção de conhecimento, assim, temos:

- Propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição

Sejam 3 números naturais quaisquer, A, B e C, dispomos da seguinte premissa:

$$(A + B) \times C = A \times C + B \times C$$

Em prática, se considerarmos A = 3, B = 8 e C = 5, temos que:

$$(3 + 8) \times 5 = 3 \times 5 + 8 \times 5$$
$$11 \times 5 = 15 + 40$$
$$55 = 55$$

Desta maneira, evidenciamos a comprovação da propriedade distributiva da multiplicação em relação a operação de adição.

- Propriedade distributiva da multiplicação em relação a subtração

Sejam 3 números naturais quaisquer, A, B e C, dispomos da seguinte premissa:

$$(A - B) \times C = A \times C - B \times C$$

Porém, para que esta premissa seja verdadeira, o valor quantitativo de A deve ser maior que o valor quantitativo de B, isto é, A > B, veja:

Para B > A, em prática temos, se considerarmos o valor de A = 3, B = 6 e C = 7, temos que:

$$(3 - 6) \times 7 = 3 \times 7 - 6 \times 7$$

Note, que para B maior que A, a operação não seria efetivada dentro dos conjuntos dos números naturais, pois, a primeira conta a ser efetivada, seria: 3 – 6, o que resultaria em – 3, portanto, para que a propriedade distributiva da multiplicação esteja em N, o valor quantitativo de A deve ser maior que de B, veja:

Se considerarmos o valor de A = 6, B = 5 e C = 2, temos que:

$$(A - B) \times C = A \times C - B \times C$$

$$(6 - 5) \times 2 = 6 \times 2 - 5 \times 2$$

$$1 \times 2 = 12 - 10$$

$$2 = 2$$

Desta maneira, evidenciamos a comprovação da propriedade distributiva da multiplicação em relação a operação de subtração.

- Cálculo da multiplicação

Assim como nas demais operações, aqui apresentaremos o algoritmo da multiplicação tanto pela decomposição de números quanto pelo valor decimal posicional.

Figura 18: Desenvolvimento da operação de multiplicação pelo valor posicional do número

| X | 2ª classe | 1 ª classe | | |
|---|---|---|---|---|
| | Unidade de milhar | Centena | Dezena | Unidade |
| | 4ª ordem | 3ª ordem | 2ª ordem | 1ª ordem |
| 342 | | 3 | 4 | 2 |
| 6 | | | | 6 |
| | 2 | 0 | 5 | 2 |

Fonte: Os autores (2022).

Figura 19: Desenvolvimento da operação de multiplicação pele decomposição do número

| X | 2ª classe | 1 ª classe | | |
|---|---|---|---|---|
| | Unidade de milhar | Centena | Dezena | Unidade |
| | 4ª ordem | 3ª ordem | 2ª ordem | 1ª ordem |
| 342 | | 300 + | 40 + | 2 |
| 6 | | | | 6 |
| | | 6 x 300 = 1800 | 6 x 40 = 240 | 6 x 2 = 12 |
| | | 1800 | 240 | 12 |
| | | 1000 + 800 | 200 + 40 | 10 + 2 |
| | 1000 | 800 + 200 | 40 + 10 | 2 |
| | 1000 | 1000 | 50 | 2 |
| | 1000 + 1000 | 0 | 50 | 2 |
| | 2000 | 0 | 50 | 2 |
| | 2000 + 0 + 50 + 2 | | | |
| | 2052 | | | |

Fonte: Os autores (2022).

Fizemos questão de colocar ambas resoluções uma próxima da outra, pois acreditamos, que desta maneira, você enquanto leitor, poderá compreender o passo a passo da resolução de maneira mais eficaz e completa, pois, lembre-se, ambos desenvolvimentos se interligam de maneira direta, e para o aluno poder desenvolver este conhecimento, cabe ao docente apresentar ao mesmo ambas resoluções.

Quando analisamos a figura 18, notamos que na casa das unidades, o resultado é 2, contudo, a explicação para este 2, está apresentado na figura 19, ou seja, a conta (1), 6 x 2, resulta em 12 e 12, é 1 dezena + 2 unidades, e como a 1ª ordem suporta até no máximo 9 unidades, a dezena = 10 unidades passará para a 2ª ordem.

A conta (2), na figura 18, é disposta pelos algarismos 6 x 4, resultando em 5. Contudo, a explicação detalhada para o cálculo está presente na figura 19, isto é, como o 4 está na 2ª ordem, este representa o valor 40, ou seja, a conta (2) = 6 x 4 = 6 x 40 = 240, e como uma dezena da conta (1) passou para a 2ª ordem, temos 240 + 10, que resulta em 250 e 250 é 2 centenas + 5 dezenas, e como a 2ª ordem suporta até no máximo 9 dezenas, as duas centenas = 200 passará para a 3ª ordem.

A conta (3), na figura 18, é representada pelos algarismos 6 x 3, resultando em 20. A explicação detalhada do cálculo está apresentada na figura 19, ou seja, a conta (3) está na ordem das centenas, portanto, o número 3 representa o valor quantitativo de 300. Logo, a conta (3) é 6 x 300, que resulta em 1800, contudo 2 centenas foram passadas da 2ª ordem para a 3ª ordem durante a conta (3). Assim, temos 1800 + 200 = 2000, e 2000 são duas unidades de milhar. Portanto, a casa das centenas não suporta, e por este motivo na casa das centenas ficam o número 0 e na casa das unidades de milhar fica 2000.

Além dessas explicações, outro ponto importante para ser pontuado é a resolução por meios de parcelas iguais, lembre-se que Sá (2003, p. 68), nos diz que a "multiplicação são os problemas, que solicitam a determinação de uma adição de parcelas iguais", veja:

A conta (1): 6 x 2 = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 12 ou 6 + 6 = 12

A conta (2): 6 x 4 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 24 ou 6 + 6 + 6 + 6 = 24

A conta (3): 6 x 3 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 18 ou 6 + 6 + 6 = 18

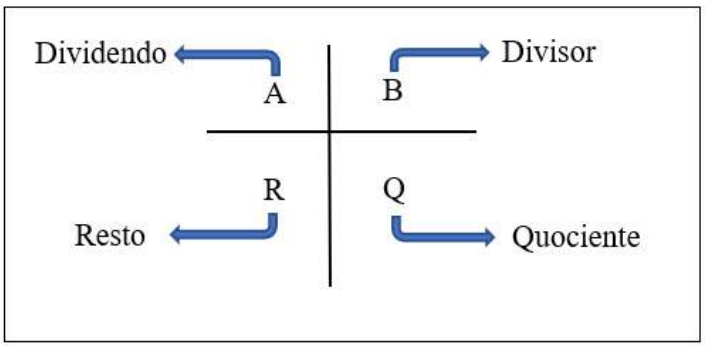
- A operação de divisão

A operação de divisão, é representada, dentro do ensino de matemática, em alguns momentos por um travessão "/", em outros por um traço "–", e em outros, pelo sinal "÷", contudo, para o desenvolvimento do algoritmo, normalmente, usamos .

Para Pires (2013) e Rodrigues (2019) assim como a operação de subtração, a operação de divisão também não pode ser considerada uma operação em número natural, pois de acordo com os autores, nem todo resultado de uma divisão se conclui em um número natural. Contudo, assim como na subtração, esta operação consegue resolver alguns problemas específicos de números naturais, que as outras não conseguem, ou que, por meio desta, o processo de desenvolvimento se torna de mais fácil compreensão.

As denominações das partes e a armação do cálculo de divisão, também se diferencia das demais operações, veja:

Figura 20: Representação da operação de divisão




Fonte: Os autores (2022).

Note, que o dividendo, representado na figura 20 pela letra "A" é o número que será dividido pelo divisor "B", o resultado da conta, é denominado de quociente "Q" e a letra "R", significa o resto da divisão, uma vez que, nem toda divisão é exata, ou seja, nem todo número pode ser dividido em partes iguais por outro, um exemplo é a divisão de 9 / 2, pois, o resultado é 4 e o resto é 1.

Quando estamos no processo de aprendizagem, desde o primeiro ano do ensino fundamental, nós conseguimos realizar "[...] repartições equitativas de objetos em um grupo de amigos" (PIRES, 2013, p. 160). Contudo, dependendo do ano em que cursamos, não

conseguimos efetuar o algoritmo próprio da divisão, em muitos casos, fazemos uso de cálculos mentais para esta resolução, outro ponto importante durante esse processo de construção cognitiva, é a maneira em que o enunciado da conta de divisão nos é apresentado, em muitos casos, partindo de conhecimentos empíricos, para esta operação, normalmente, os docentes da educação básica nos fazem a seguinte pergunta: “quanto é A dividido por B”, mesmo parecendo algo irrelevante, a forma em que é feita a pergunta para a criança, influencia diretamente em seu raciocínio, pois “pela comunicação falada e escrita se estabelece a mediação entre as representações dos objetos concretos e das ideias”. Deste modo, quando o docente pergunta ao aluno, por exemplo: quanto é 20 dividido por 4?, o mesmo deveria também, realizar o processo contrário, isto é, quantas vezes o 4 cabe dentro do 20?, pois, assim, o aluno ponderaria os dois processos, denominados por Schirlo (2014) como a divisão de repartição e a divisão de comparação sucessivamente. Para Sá (2003, p. 68), esta “operação [...] visa responder à seguinte pergunta: Quantas vezes uma quantidade está contida em outra?

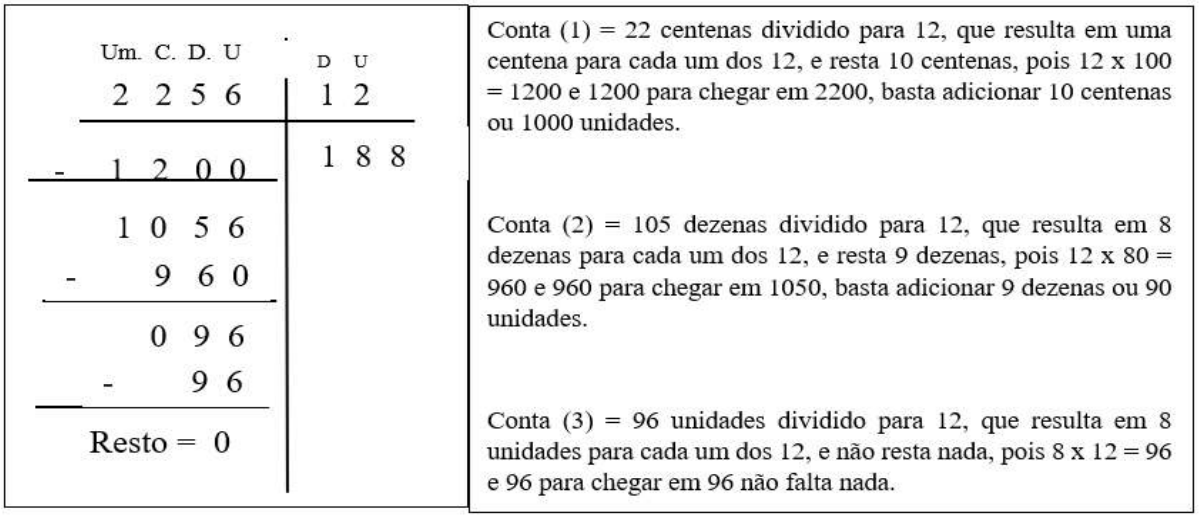
- Cálculo da divisão

Os métodos de cálculos para a operação de divisão se diferenciam das demais, aqui, nós temos o método americano, o método longo, e o método curto (PIRES, 2013, p. 58), sabendo que todos eles levam em consideração o valor posicional do número, nesta pesquisa, evidenciaremos o método longo e o método curto, assim, temos:

- Método longo

Este método, de acordo com Rodrigues (2019, p. 44) é “[...] aquele em que o processo realizado envolverá a operação subtração sucessivas vezes [...]. Esse processo deve ser desenvolvido tanto para as divisões exatas quanto para as divisões não exatas”, veja:

Figura 21: Desenvolvimento da operação de divisão pelo método longo




Fonte: Os autores (2022).

No exemplo acima, nos referimos a uma divisão realizada por meio do método longo, outra observação, é que esta divisão é exata, ou seja, o resto é igual a zero, isso significa, que o número 2256 é divisível por 12, 188 vezes, ou que, o número 188 cabe 12 vezes dentro do número 2256, pois se calcularmos 188 x 12, resulta em 2256.

Quando analisamos a figura 21, notamos o que Rodrigues (2019) infere sobre o método longo, isto é, é visível as várias subtrações. O processo realizado nesta conta, está todo detalhado ao lado da mesma. Nota-se, que para dividir 2226 por 12, podemos efetuar algoritmos, que envolvem todas as outras operações, isto é, a de multiplicação, adição e subtração, outro ponto importante, é que no algoritmo de divisão, quando envolve números com mais de dois algarismos no dividendo, normalmente, efetuamos a conta decompondo esse número, veja:

2256 = 2000 + 200 + 50 + 6, quando efetuamos a conta (1), poderíamos efetuar tranquilamente 2000 / 12, e depois iniciar o processo. Contudo, para acelerarmos o cálculo, podemos fazer a união as duas primeiras ordens, ou seja, a ordem das unidades de milhar e a ordem das centenas, como não é possível transformar 2 centenas em uma unidade de milhar, realizamos o processo contrário, isto é, transformamos 2 unidades de milhar em 20 centenas, o que nos deu o quantitativo final 22 centenas, pois 2000 = 20 centenas e 200 = 2 centenas, logo, 20 + 2 = 22 centenas, e 22 centenas dividido por 12, resulta em uma centenas para cada um dos 12. Assim, temos que 12x100 = 1200. Este resultado é subtraído do dividendo, 2256 – 1200 = 1056, o processo a partir daqui é o mesmo. Contudo, note que não temos nenhuma centena na 3ª ordem, portanto, faremos a união da unidade de milhar com a casa das dezenas, veja:

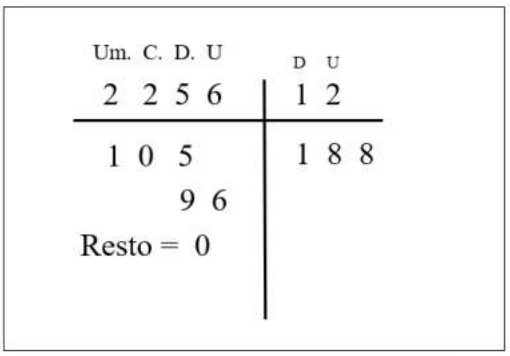
Agora temos, 1056 = 1000 + 0 + 50 + 6, ao efetuarmos a conta (2) transformamos 1 unidade de milhar em dezenas, que resulta em 100 dezenas, como na 2ª ordem temos 5 dezenas, resultamos ao total de 105 dezenas. Assim, temos 105 dezenas dividido para 12, assim, cada um dos 12 ficará com 8 dezenas. Deste modo, temos, 12 x 80 = 960, e este resultado é subtraído do dividendo, 1056 – 960 = 96, e o processo se repete para a conta (3), neste caso temos:

96 = 90 + 6, assim transformaremos 9 dezenas em unidades, que resultam em 96 unidades divididas para 12 unidades, resultando em 8 unidades para cada um dos 12, não restando nada, pois 12 x 8 = 96. Sá (2003, p. 100), ao analisar as resoluções dos alunos em relação a operação de divisão, infere que quando o cálculo é feito da "[...] subtração seguida de divisão, o desempenho é bem maior [...]", para nós, Sá está se referindo ao método que acabamos de detalhar, nós acreditamos que esta afirmação, pode ser resultado do destrinchar do algoritmo, pois pelo método longo, o aluno consegue observar todas as classes e ordens, que o número pertence, facilitando no processo de entendimento da operação.

- Método curto

Este método pode ser compreendido pelo inverso do método longo, ou seja, para realizar o método longo é efetivado a divisão, posteriormente, a multiplicação seguida da subtração, aqui, no lugar da subtração temos a adição, veja:

Figura 22: Desenvolvimento da operação de divisão pelo método curto




Fonte: A autora.

Como detalhamos todo o desenvolvimento realizado no método longo, faremos aqui o processo mais direto. Assim, temos conta (1) = 22 centenas **dividido** por 12, resulta em 1 centena para cada, onde 12x100 = 1200, e 1200 para **chegar** em 2200, faltam 1000. Conta (2) = 100 dezenas mais 5 dezenas, temos 105 dezenas. Assim, 105 dezenas **divididas** para 12, resultam em 8 dezenas para cada, e 12 **x** 80 = 960, e 960 para **chegar a 1050** faltam 90. Conta (3) = 9 dezenas mais 6 unidades, temos 96 unidades **divididas** para 12 unidades, que resulta em 8 unidades para cada, e 12 **x** 8 = 96, e 96 para **chegar** em 96 não precisa de nada.

Note que a primeira operação efetuada é a de divisão, após o resultado da divisão efetuamos a multiplicação, e por último uma adição, pois para chegar ao valor do dividendo, é preciso adicionar x quantidade, o que corrobora com a ideia de que no método curto calculamos uma divisão, uma multiplicação e uma adição. Contudo, podendo também, fazer o processo contrário, como é realizado no método longo.

Assim, concluímos este tópico, mostrando a importância de se constituir um processo de aprendizagem, que evidencie todas as etapas de conhecimentos (construção do sistema de numeração e suas características, o conjunto de números naturais e por fim as operações), que são necessários para que o aluno aprenda e compreenda de maneira satisfatórias as operações matemáticas, apontando também, a relevância para a comunicação com o aluno, visto que "a formulação linguística interfere na determinação das respostas das crianças [...]" (PIRES, 2013, p. 81), algumas vezes, a forma em que o enunciado é apresentado a criança pode levar está ao fracasso ou ao seu sucesso cognitivo. Desta forma, além das concepções dos objetos de conhecimento, os docentes devem ponderar a forma que irão se expressar e apresentar esses objetos aos alunos.

## 2.2 Compreendendo o aluno deficiente visual nas suas características e suas potencialidades para aprender matemática

A falta de informação, formação e orientação, são a base inicial, que fazem os docentes, de maneira geral, errarem na maneira em que tratam os seus alunos com deficiência, mesmo que estes, estejam pautados em bons intuitos, por este motivo, os docentes de matemática, que são responsáveis por uma turma inclusiva, a qual, um de seus alunos seja deficiente visual, precisa aprender e entender, como estabelecer contato com esses alunos, como irá pôr em práticas, noções de comportamento e tratamento com este sujeito, para poder iniciar algum tipo de prática pedagógica. Assim, o Instituto Benjamin Constant, publicou no ano de 2018, algumas orientações, que tiveram como base, o documento elaborado por Robert Atkison *(*Diretor do Braille Institute of America - California, USA). Este documento, nos orienta, e nos mostra, como devemos agir ao mantermos contato com alguma pessoa que seja deficiente visual, é importante expor, que estas diretrizes, foram adaptadas a esta pesquisa e que não são uma receita, são apenas, uma forma de fazer com que amenize os preconceitos, que são vivenciados diariamente por estas pessoas, desta maneira, **não devemos:**

- Tratar as pessoas cegas ou com baixa visão como seres diferentes, somente porque não podem “veem” como as pessoas que não possuem deficiência visual. Saiba que elas estão sempre interessadas no que você gosta de ver, de ler, de ouvir e falar.
- Limitar a pessoa cega ou com baixa visão mais do que a própria deficiência faz, impedindo-a de realizar o que sabe, pode e deve fazer sozinha.
- Generalizar aspectos positivos ou negativos de uma pessoa cega ou com baixa visão que você conheça, estendendo-os a outros cegos e/ou com baixa visão; não se esqueça de que a natureza dotou a todos os seres de diferenças individuais mais ou menos acentuadas e que os preconceitos se originam na generalização de qualidades, positivas ou negativas, consideradas por cada um.
- Nos dirigir a uma pessoa cega ou com baixa visão chamando-a de “cego”, “ceguinho” ou “meio chega”; é falta elementar de educação, podendo mesmo expressar um sentimento falso e piegas, ou constituir ofensa, chamar alguém pela palavra designativa de sua característica sensorial, física ou intelectual.
- Falar com a pessoa cega ou com baixa visão como se ela fosse surda; o fato de não ver, ou de não ver “claramente” não significa que não ouça bem.
- Manifestar pena nem exagerada solidariedade pela pessoa cega ou com baixa visão; ela deve ser compreendida e aceita com igualdade.
- Nos referir à deficiência visual como desgraça; ela pode ser assim encarada logo após a perda total ou parcial da visão, mas a orientação adequada consegue reduzir seus efeitos; depende de sua determinação, do apoio familiar e da comunidade onde vive; não confundir doença com deficiência.
- Exclamar a palavra “maravilhoso” … “extraordinário” … ao ver a pessoa cega ou com baixa visão consultar o relógio, digitar o telefone ou assinar o nome; ela aprende e passa a executar isso com naturalidade, da mesma forma que você executa.
- Falar de “sexto sentido” nem de “compensação da natureza”, em se tratando de deficiência; isso perpetua conceitos errôneos; o que há na pessoa cega ou com baixa visão é fruto do aprendizado continuado, ou simples desenvolvimento de recursos mentais latentes em todas as pessoas.
- Modificar a linguagem para evitar a palavra **ver** e substituí-la por **ouvir**; conversando sobre a cegueira com quem não vê, use a palavra cego ou baixa visão sem rodeios.
- Segurar a pessoa cega ou com baixa visão com rigidez ao ajudá-la a atravessar a rua, tomar condução, ou caminhar com ela.

- Acompanhar a pessoa cega ou com baixa visão em diagonal ao atravessar um cruzamento; isso pode fazê-la frequentemente perder a orientação.
- Deixar de oferecer ajuda à pessoa cega ou com baixa visão que esteja querendo atravessar a rua ou tomar condução; ainda que seu oferecimento seja recusado ou mesmo mal recebido por algumas delas, esteja certo de que a maioria lhe agradecerá o gesto.
- Deixar portas e janelas entreabertas onde haja alguma pessoa cega ou com baixa visão; conserve-as sempre fechadas ou bem encostadas à parede, quando abertas; as portas e janelas meio abertas constituem obstáculos perigosos;
- Deixar objetos no caminho por onde as pessoas costumam passar, pois mesmo as pessoas que possuem baixa visão, possuem dificuldades;
- Acompanhar a pessoa cega ou com baixa visão empurrando-a ou puxando-a com rigidez; basta deixá-la segurar seu braço, que o movimento de seu corpo lhe dará a orientação de que precisa;
- Nos dirigir a outra pessoa, quando quiser falar com a pessoa cega ou com baixa visão, admitindo assim que ela não tenha condição de compreendê-lo e de expressar-se; ela responde por si própria;
- Quando encontrar a pessoa cega ou com baixa visão que já estiver acompanhada, pegar pelo outro braço, nem ficar dando avisos; deixe-a ser orientada só por quem a estiver acompanhando inicialmente;
- Deixar de se anunciar ao entrar no recinto onde haja pessoas cegas ou com baixa visão; isso auxilia a sua identificação;
- Sair de repente quando estiver conversando com uma pessoa cega ou com baixa visão, principalmente se houver algo que a impeça de perceber seu afastamento; ela pode dirigir-lhe a palavra e ver-se na situação desagradável de falar sozinha;
- Deixar de apertar a mão de uma pessoa cega ou com baixa visão ao encontrá-la ou ao despedir-se dela; o aperto de mão é uma forma de comunicação e representa um ato de cordialidade;
- Deixar de apresentar o seu visitante cego ou com baixa visão a todas as pessoas presentes em um determinado ambiente; assim procedendo, você facilitará a possível integração dele ao grupo.
- Nos comunicar por gestos e mímica, em um ambiente onde haja pessoas cegas ou com baixa visão, já que esta atitude caracteriza um ato de exclusão;
- Fotografar ou filmar uma pessoa cega ou com baixa visão sem que ela saiba;

- Conduzir uma pessoa cega ou com baixa visão a um ambiente que lhe é desconhecido; oriente-a de modo que possa locomover-se com maior autonomia;
- Supor que a pessoa cega possa localizar a porta onde deseja entrar ou o lugar aonde queira ir, contando os passos; estes não podem servir de referência, já que cada pessoa tem uma dimensão de passo, em função do comprimento de seus membros inferiores, e no caso da pessoa com baixa visão, existem dificuldades da localização de alguns objetos, que podem estar em seu caminho, assim, devemos orientá-las;
- Desconsiderar, que o pedestre cego ou com baixa visão costuma ser muito observador; ele desenvolve meios e modos de saber onde está; ao sair de casa ele faz o que todos deveriam fazer: informa-se sobre o caminho a seguir para chegar a seu destino; na primeira vez poderá errar um pouco, mas depois raramente se enganará; pontos específicos, focos de luz, depressões, ruídos e odores característicos, servirão para sua melhor orientação;
- Ter constrangimento ou desconfiança em receber ajuda, aceitar colaboração por parte de alguma pessoa cega ou com baixa visão; tenha sempre em mente que o potencial de conhecimento, é inerente a todos.

Obviamente, estas "regras" de convivência, destaca pontos que ultrapassam o convívio dentro de sala. Contudo, este fato não diminui a sua importância nesta pesquisa, pois, o intuito de trazer todas essas diretrizes, neste tópico, que se refere a compreensão do aluno deficiente visual, foi proposital, pois, acreditamos, que a maioria destas orientações podem auxiliar o docente, a como agir com o seu aluno, visto que, como já evidenciado no capítulo precedente, estes sujeitos, possuem um processo de aprendizagem diferente dos demais, pois, sua forma de conhecer e se deparar com o mundo, não faz uso da visão, como sentido central de busca de conhecimentos, por este motivo, o educador, necessita criar metodologias, que sejam eficazes para incluir o aluno em sala de aula e em seu meio de aprendizagem, ao mesmo tempo, que estimula outros sentidos como meios de acesso aos saberes matemáticos, e de acordo com Oliveira (2016, p. 27), "[...] esse processo vai, desde o posicionamento do aluno na sala de aula num ponto estratégico onde possa ouvir e ser ouvido, ao acesso a recursos que viabilizem a aprendizagem sem prejuízos [...]" portanto, estas diretrizes, são tão indispensáveis, quanto a adaptação de qualquer recurso didático.

Compreendemos, que "o processo educacional quando envolve estudantes deficientes visuais não é uma atividade simples, pois estes possuem necessidades específicas, e, muitas vezes, as práticas pedagógicas baseiam-se no centrismo visual" (MOLLOSSI, 2017, p. 32), e sabemos, por sermos docentes de matemática, que esta disciplina, "[...] é uma ciência repleta de conceitos e representações numéricas, algébricas e geométricas. Estas representações, na

maioria das vezes abstratas, necessitam do contato visual para facilitar a sua abstração [...] (CERVA FILHO; GELLER, 2013, p. 01). Daí vem, o primeiro obstáculo no ensino de matemática para cegos ou para alunos, que possuem baixa visão. Contudo, se a ausência parcial ou total da visão não pode ser utilizada como recurso primário, os docentes devem recorrer aos outros sentidos do sujeito para que este desenvolva a sua aprendizagem, pois, a pessoa com deficiência visual,

> [...] tem a possibilidade de organizar os dados, como qualquer outra pessoa e estar aberto para o mundo, em seu modo próprio de perceber e de relacionar-se; [...]. O que não se pode desconhecer é que o deficiente visual tem uma dialética diferente, devido ao conteúdo - que não é visual, e à sua organização cuja especificidade é a de referir-se ao tátil, auditivo, olfativo, cinestésico. É dessa dialética entre o específico e o geral que se pode definir a estrutura própria do deficiente visual e perguntar como ela é. (MASINI, 2009, p. 92-93)

Desta maneira, este tópico discutirá o uso dos outros sentidos, como a cinestesia, olfato, tato e audição, e suas potencialidades para a aprendizagem de matemática, pois, mesmo que esta pesquisa seja direcionada a alunos com baixa visão, explicamos no tópico 2.2, que mesmo aqueles deficientes visuais, que não possuem cegueira e sim visão subnormal, faz-se uso dos outros sentidos como meios principais de aprendizagens. Contudo, obviamente, isso não significa que o resíduo visual dos participantes dessa pesquisa, não serão explorados, muito pelo contrário, o que estamos alegando, é que, estes sujeitos, além de utilizarem dos resíduos visuais, também utilizam os outros sentidos.

A cinestesia, de acordo com Lora (2003, p. 61) "[...] é a sensibilidade para perceber os movimentos musculares ou das articulações", ou seja, é por meio deste sentido que o sujeito com deficiência visual se orienta no espaço físico, e ainda de acordo com a autora, estes indivíduos percebem e dão muito mais atenção aos movimentos do corpo, do que a pessoa caracterizada como vidente, este fato é resultado justamente da falta total ou parcial da visão, e esta sensibilidade pode e deve ser aproveitada e explorada pelos docentes para a aprendizagem de matemática.

> As inclinações leves nos corredores e no pátio da escola são pontos de referência para o aluno deficiente visual. Cabe aos docentes desenvolverem estas habilidades nos alunos e ajudá-los a descobrirem a melhor forma de utilizá-las, devendo, portanto, andar com o aluno por todas as dependências da escola, nomeando e discriminando as diferentes características do ambiente, recomendando aos pais que também façam o mesmo no ambiente doméstico e no percurso casa/escola (LORA, 2003, p. 61)

Assim, quando analisamos como é efetivada esta orientação aos alunos, conseguimos perceber, que algumas destas instruções, são efetuadas, pautadas em práticas, que usam de conhecimentos matemáticos, como por exemplo, fazer uso das definições de ângulos, de unidade de medidas, como metros e centímetros, ou então, falam sobre formas geométricas (GARCIA, 2003). Desta maneira, ao mesmo tempo que estes alunos aprendem a se movimentar no espaço, estes também, podem aprender algumas concepções matemáticas, desde que estas, sejam exploradas de maneira adequada pelos docentes.

E para ajudar estas instruções e construção de conhecimento, seja de orientar-se no espaço, ou de desenvolvimento cognitivo matemático, o docente pode fazer uso do olfato, pois, este sentido, "[...] serve para os não videntes para reconhecer pessoas e ambientes, ajudando os demais sistemas sensoriais na complexa tarefa de conhecer o espaço distante" (OCHAÍTA; ESPINOSA, 2004, p. 151). Além de contribuir, "[...] para a proteção e cuidados pessoais na discriminação de produtos de diferentes naturezas, como alimentação, higiene pessoal, limpeza, medicamentos e outros". (LORA, 2003, p. 63)

Note, por meio da afirmação ora mencionada, e levando em consideração conhecimentos empíricos, que por meio do olfato, podemos trabalhar noções de conjuntos, pois, já que este sentido possibilita a diferenciação de diversos objetos pelo seu cheiro ou odor, por que não, fazer uso desta habilidade para a aprendizagem de conjuntos e quem sabe, noções de arranjos, aqui fica uma possibilidade aos leitores, para uma possível pesquisa.

Dando continuidade ao propósito deste tópico, podemos inferir, por meio das leituras realizadas até o momento, que o uso do tato e da audição são extremamente relevantes e mais comumente explorados para a aprendizagem do aluno deficiente visual, quando comparado com o uso da cinestesia e do olfato, existe duas maneiras de interpretar o uso do sentido tátil, há o tato, denominado de passivo, e há o tato ativo ou sistema háptico, no primeiro, o conhecimento, a percepção dos objetos, "[...] é recebida de forma não intencional, como a sensação que a roupa causa na pele produzindo calor, a mão que repousa sobre a mesa, [...] e outros. No tato ativo, a informação é buscada de forma intencional pelo indivíduo que toca o objeto e procura identificá-lo" (LORA, 2003, p. 58), portanto, o sentido tátil que estamos discutindo, nesta pesquisa, é aquele que se refere ao sistema háptico ou tato ativo.

De acordo com Ochaíta e Espinosa (2004, p. 151), o tato "[...] é um dos principais sistemas sensoriais, que as crianças não videntes utilizam para conhecer o mundo à sua volta. Suas características podem explicar boa parte das peculiaridades do desenvolvimento e da aprendizagem dessas crianças [...]", pois, fazendo uso do sistema háptico, o educando consegue explorar de maneira mais eficaz, dispondo de diversas informações sobre o objeto

estudado, como por exemplo, textura, grossura, comprimento, quantidade, etc... ou seja, "[...] permite uma coleta da informação bastante precisa sobre os objetos próximos[...]" (OCHAÍTA; ESPINOSA, 2004, p. 151). Essas coletas de informações, quando bem orientadas pelos docentes, possibilita que o aluno estruture uma base de dados hierárquica em seu cognitivo, para assim, formular e construir novos saberes.

Perceba, que acabamos de inferir a expressão, "bem orientada pelos docentes". Neste momento, estamos nos referindo a exploração da audição do aluno, ou seja, a orientação por meio da fala do docente para o sentido auditivo, com o intuito, de propiciar uma mediação mais eficaz dentro de sala, visto que, "[...] a audição terá grande importância para o desenvolvimento e a aprendizagem dos cegos. Além de ser utilizada para a comunicação verbal, os não videntes empregam-na com uma função tele receptora para a localização e a identificação de objetos e pessoas no espaço [...]" (OCHAÍTA; ESPINOSA, 2004, p. 151). Além, de conseguir assimilar registros próximos ou distantes, propiciando, a nível cerebral, a organização das informações, que são fornecidas pelos sentidos remanescentes (GIL, 2000), deste modo, Lora (2003, p. 58), diz que,

> Pais e docentes devem estar atentos para as inúmeras sub-habilidades do ouvido que ajudam as crianças com deficiência visual a interpretarem o ambiente e a se orientarem de forma mais segura no mesmo, devendo ajudá-las para que possam usufruir ao máximo desta importante via sensorial.

Visto que, por meio do uso da linguagem, que será mediada pelo docente, o aluno conseguirá se organizar e criar relações interpessoais com outros indivíduos, podendo assim, elaborar possíveis respostas para soluções de problemas (BARRETO, 2013), que podem vim surgir em meio ao processo de aprendizagem.

Porém, é importante entender, que explorar o sentido tátil para promover e mediar a aprendizagem do aluno com deficiência visual, mesmo que este seja coadjuvado por meio de direcionamentos verbais, isto é, com auxílio auditivo, é um processo "[...] mais lento que a visão e, por isso, a exploração dos objetos [...] é fragmentária e sequencial" (OCHAÍTA; ESPINOSA, 2004, p. 151). Deste modo, quando o docente cria uma metodologia em uma sala de ensino regular inclusiva, e faz uso de algum recurso didático palpável, este deve avaliar cada discente pelo seu processo de desenvolvimento, compreendendo, que a aquisição dos conceitos do aluno vidente, em relação ao material, será mais rápida que a do aluno com deficiência visual. Contudo, isso não significa que o mesmo não conseguirá desenvolver-se em meio aos demais.

Em relação ao ensino de matemática, a pesquisa de Araújo (2017) apresenta, 17 atividades que exploram o uso do tato, por meio de recursos didáticos para a aprendizagem desta disciplina, e da audição, por meio das orientações que os docentes precisam efetivar, a pesquisa, contempla diversos objetos de conhecimentos matemáticos, como por exemplo, o ensino de Diagonais do cubo e do paralelepípedo, Progressões aritmética e geométrica, Localização de pontos no plano cartesiano, Alguns conceitos de geometria, Cálculo de área e volume, Apresentação da circunferência trigonométrica, entre outras concepções, o que nos evidencia, a importância de explorar o sentido tátil orientado, para a aprendizagem de matemática. Além desta, podemos também citar, a pesquisa de Oliveira (2014), a qual faz uso de recursos didáticos palpáveis, para ensinar as operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), porcentagem, progressão aritmética – PA e progressão geométrica – PG, entre outros, para alunos cegos e surdos.

Assim, ao observarmos estes trabalhos correlacionando com o que os autores inferem sobre o uso e exploração do sentido háptico e audito para a aprendizagem dos alunos com deficiência visual, notamos, que estes sujeitos, possuem plena capacidade para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, e que o docente, possui papel fundamental neste processo de construção cognitiva, uma vez que, este deve conduzir os alunos videntes e não videntes aos caminhos dessa estruturação de conhecimentos, além de serem responsável pela escolha metodológica e didática que levará a consolidação do saber.

## 2.3 Recursos didáticos facilitadores da aprendizagem ao aluno com baixa visão: Multiplano como recurso viável ao processo de ensino-aprendizagem

Já evidenciamos, por meio das concepções até aqui apresentadas, que a utilização de materiais manipuláveis, quando posta em prática de forma responsável e comprometida, se configura como um grande propulsor de construção de conhecimento. Deste modo, neste tópico, trataremos exclusivamente do recurso didático escolhido por esta pesquisa como ferramenta facilitadora para o ensino das quatro operações aritméticas fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão).

- Multiplano

Os primeiros passos para a criação do multiplano, se originou nos anos 2000, a partir de uma angústia do docente universitário Rubens Ferronato, o qual, não conseguia criar alternativas metodológicas que fizessem com que o seu aluno, deficiente visual, aprendesse os conceitos da disciplina de matemática, após fazer uso de vários materiais manipuláveis, que

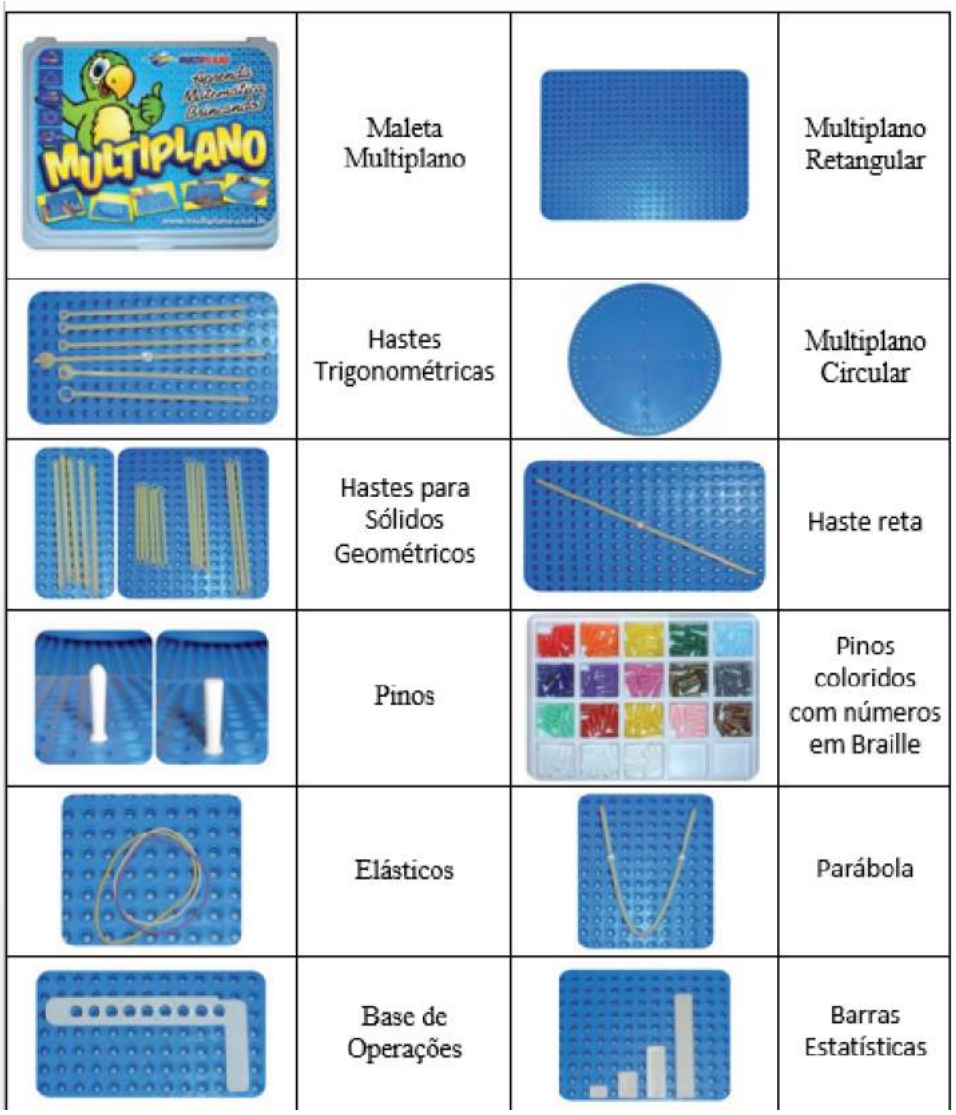
não conseguiam suprir as necessidades que as concepções desta ciência exigia e consultar diversões livros, o docente encontrou uma saída metodológica ao observar placas perfuradas em uma loja de materiais de construção (FERRONATO, 2002; SANTOS, 2018).

Figura 23: Placa perfurada

Fonte: Padreca (2014)

A figura 23 evidencia um modelo de placa que foi visualizada pelo docente, a princípio, a ideia de fazer uso da placa, era para ensinar a construção de gráficos. Contudo, após adaptações, aperfeiçoamento e estudos sobre as possibilidades do uso da placa em aulas de matemática, notou-se, que esta poderia abranger muitos outros conceitos. Deste modo, foi criado, pelo docente Rubens Ferronato, uma ferramenta didática que desenvolveria não só o saber de seu aluno, quanto de todos os estudantes videntes e não videntes, e assim, foi elaborado o “multiplano” (FERRONATO, 2002).

Figura 24: kit multiplano



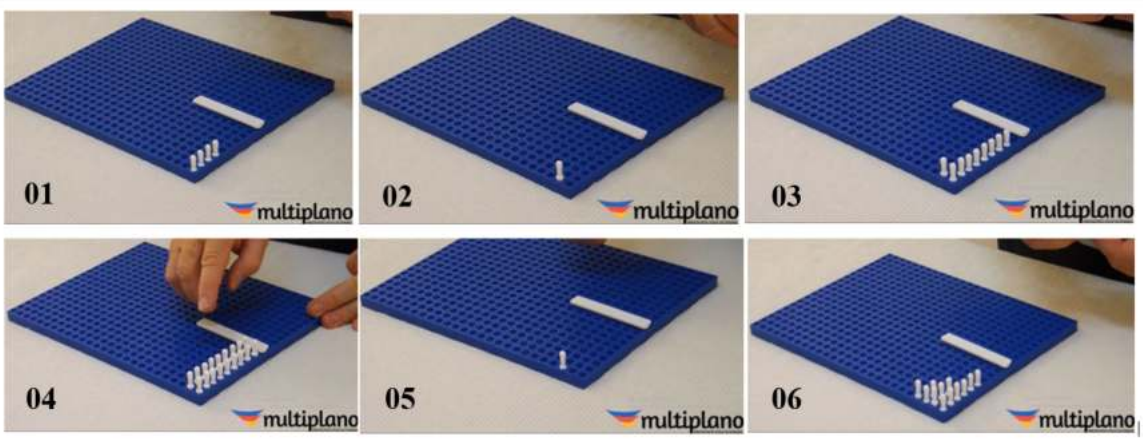

Fonte: Silva (2015, p. 27)

Na figura 24, notamos que o "multiplano" é composto por uma maleta, onde dentro desta, encontra-se diversos itens que podem ser utilizados para as mais variadas aulas de matemáticas, de acordo com o Site Multiplano, este material, pode ser mediado nas aulas que envolvam os assuntos de operações, equações, proporção, funções, sistema linear, gráficos de funções, inequações, funções exponenciais e logarítmicas, trigonometria, geometria plana e espacial, estatística e muitos outros, é importante expor, que esta ferramenta, ainda não possui distribuição gratuita, e que também, foi produzida em duas versões, a simples e a em braile, Santos (2018, p. 40) explica, que "a única diferença consiste no fato de a versão braille possui os pinos com números escritos no código braille", este material, se constitui basicamente, por "[...] uma placa perfurada de linhas e colunas perpendiculares, onde os furos são equidistantes. O tamanho da placa e a distância entre os furos pode variar consoante a necessidade." (FERRONATO, 2002, p. 58).

- O multiplano para o ensino das quatro operações matemáticas

Neste momento, iremos exemplificar as concepções que foram apresentadas no tópico 3.1, a respeito do processo de ensino da operação de adição, subtração, multiplicação e divisão, obviamente, essa exemplificação será realizada por meio do material multiplano, possuindo o intuito de fornecer aos docentes, a visualização de como estes conceitos podem ser apresentados por meio desta ferramenta, outro ponto a esclarecer, é que neste momento, não minuciaremos todas estas convicções, e sim, as apresentaremos de maneira mais direta, pois o seu detalhamento gradual será exibido na parte metodológica deste trabalho, mais precisamente, na seção responsável pela pesquisa de campo e aplicação em uma sala inclusiva.

Figura 25: Passo a passo da construção do sistema de numeração




Fonte: Elaborado com base em um vídeo aula do sistema de numeração do Site Multiplano (2017)

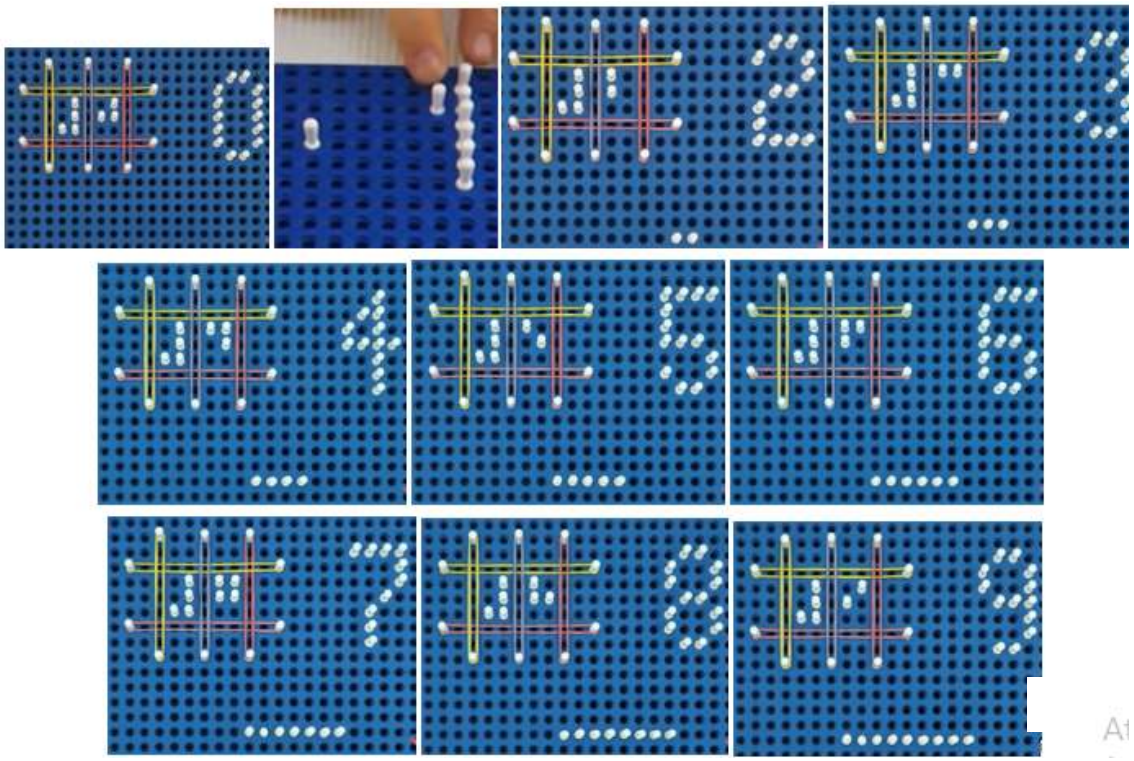
Na figura 25, devemos atentar a ordem das imagens, pois assim, podemos observar cada linha. O primeiro passo para a construção dos saberes referente ao sistema de numeração, é o docente contar 9 furos para baixo, e no décimo colocar a barra branca como mostra a primeira etapa acima, assim, inicia-se o processo de contagem.

A imagem 2 mostra apenas 1 pino na segunda linha do multiplano, indicando o 10, pois, após todos os 9 furos da primeira linha estarem preenchidos e surgir mais um pino para a contagem, todos são direcionados a segunda linha, pois, cada furo da segunda linha suporta 10 unidades.

A imagem 3 está representando o valor quantitativo de 19, pois o primeiro furo da segunda linha está com 1 pino e todos os furos da primeira linha estão preenchidos. Desta maneira, ao surgir mais um pino, os pinos da 1 linha são retirados e deslocado para a segunda, formando o quantitativo 20, e esse processo ocorre repetidas vezes até que todos os furos estejam preenchidos, como aponta a quarta imagem. Para números maiores, basta repetir o processo, até que o aluno entenda quanto cada linha e cada furo representa em quantidade.

Deste modo, perceba, que a construção do significado do sistema de numeração, em unidade, dezena, centena, unidade de milhar, etc... pode ser criada e visualizada na prática pelos alunos, basta que o docente se disponha a realizar essa mediação.

Figura 26: Números naturais no multiplano

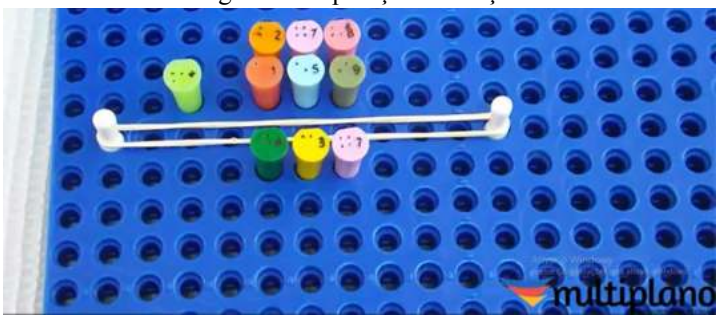


Fonte: Elaborado com base em um vídeo aula de relações entre quantidades e símbolos do Site Multiplano (2017)

Na figura 26, podemos perceber que os números naturais podem ser exemplificados no multiplano por meio do código Braille, ou então, pela quantificação ou pela representação do algarismo em sistema indo-arábico, esta mediação e opções de ilustrações, dependerá do conceito e da preferência metodológica, que o docente esteja trabalhando em sala.

Para discutir a respeito das propriedades dos números naturais, basta que o docente faça uso da representação quantificada do número, pois, assim, poderá acrescentar ou retirar pinos, e para mediar sobre a decomposição dos números, pode fazer uso da mesma lógica apresentada na fotografia 01.

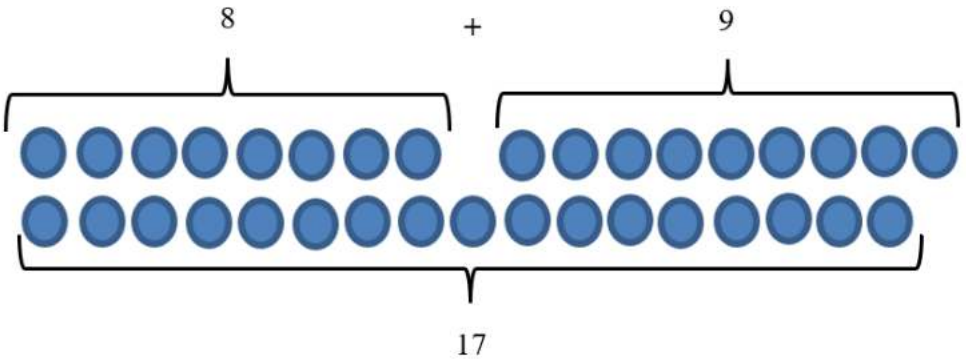
Figura 27: Operação de adição




Fonte: Elaborado com base em um vídeo aula de operações com pinos em Braille do Site Multiplano (2017)

A operação de adição representada na figura 27, é realizada levando em consideração o valor posicional do número, perceba, que os pinos que representam cada quantidade possuem o número em relevo em sua parte superior, isso significa, que o aluno com deficiência visual pode manusear tranquilamente o material. No exemplo acima, temos disposta a representação da soma de 278 com 159, que resulta no total de 437, obviamente, o docente pode utilizar a decomposição do número para esta resolução, como também, pode fazer esta adição usando somente os pinos, como por exemplo, a primeira soma são 8 unidades mais 9 unidades. Assim, o docente pode colocar em linha reta 8 pinos, deixa um espaço de um furo e depois por mais 9 pinos e pedir para o discente, ir realocando os pinos até que se juntem, isto é:

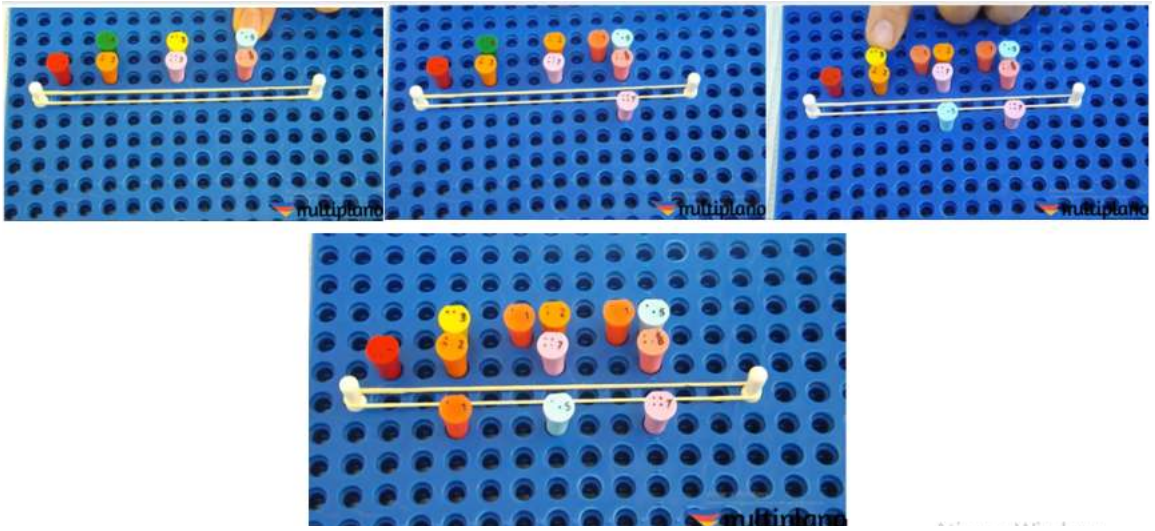
Figura 28: soma por meio dos pinos




Fonte: Os autores (2022).

Fazendo uso da lógica dos pinos, o docente pode explicar para os alunos as propriedades da adição, ou seja, a propriedade comutativa, por exemplo, nos diz que, a ordem das parcelas não altera o resultado. Deste modo, o docente dispõe no exemplo acima, de 8 + 9, e neste exemplo, foi realocado os 9 pinos para próximo dos 8 pinos. Contudo, podemos fazer o oposto, realocar os 8 pinos para próximo dos 9 pinos, o que comprovaria a propriedade comutativa da adição, este mesmo raciocínio pode ser aplicado para as demais propriedades da operação de adição.

Figura 29: Operação de subtração

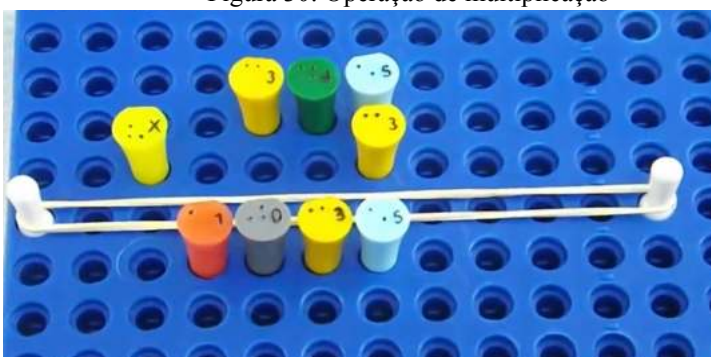


Fonte: Elaborado com base em um vídeo aula de operações com pinos em Braille do Site Multiplano (2017)

A operação de subtração, praticada da mesma maneira, a qual, apresentada na figura 29, leva em consideração tanto o valor posicional, quanto a decomposição de números. Além disto, nesta operação, deve-se deixar 2 furos de espaço para cada ordem.

A conta elaborada acima é 278 retirada ou subtraída de 435, ou então, 435 – 278, note que a conta (1), deve ser 5 – 8, contudo, esta conta não é possível em números naturais. Desta maneira, é preciso "emprestar" da ordem mais próximas, como a ordem mais próxima da unidade é a da dezena, e na dezena temos o número 3, no lugar deste, colocamos o 2, e no furo mais próximo do 5 colocamos o número 1 que representa a dezena que foi emprestada do 3 = 30, resultando na casa das unidades 1 dezena mais 5 unidades, ou seja, a conta se resulta em 15 – 8 = 7, o processo se repete, até chegarmos a diferença de 157, como ilustra a fotografia acima. É importante expor, que independente da operação o uso somente dos pinos para a explicação de conceitos ou propriedades devem ser empregados, pois facilitam a "visualização" dos discentes referente ao assunto estudo.

Figura 30: Operação de multiplicação

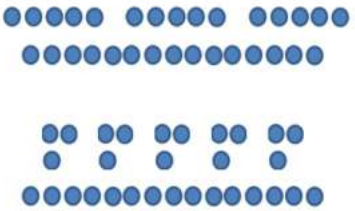


Fonte: Elaborado com base em um vídeo aula de operações com pinos em Braille do Site Multiplano (2017)

A operação de multiplicação possui as mesmas propriedades da adição acrescida da propriedade distributiva, a exemplificação dessas propriedades pode ser realizada por meio da utilização dos pinos.

O exemplo acima, apresenta a multiplicação de 345 por 3, ou 3 vezes 345, o primeiro cálculo a ser realizado é 3 vezes 5, ou 5 vezes 3, que podemos fazer pelos pinos da seguinte forma,

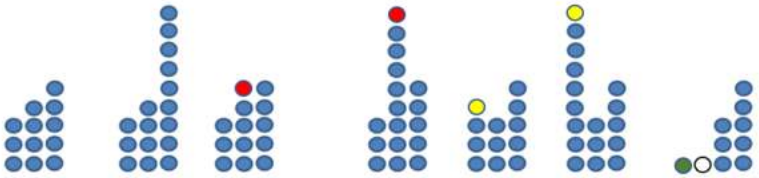
Figura 31: representação da 1ª multiplicação por pinos



Fonte: Os autores (2022).

Ou se preferirmos fazer uso da lógica do sistema de numeração, temos:

Figura 32: representação da 2ª multiplicação por pinos



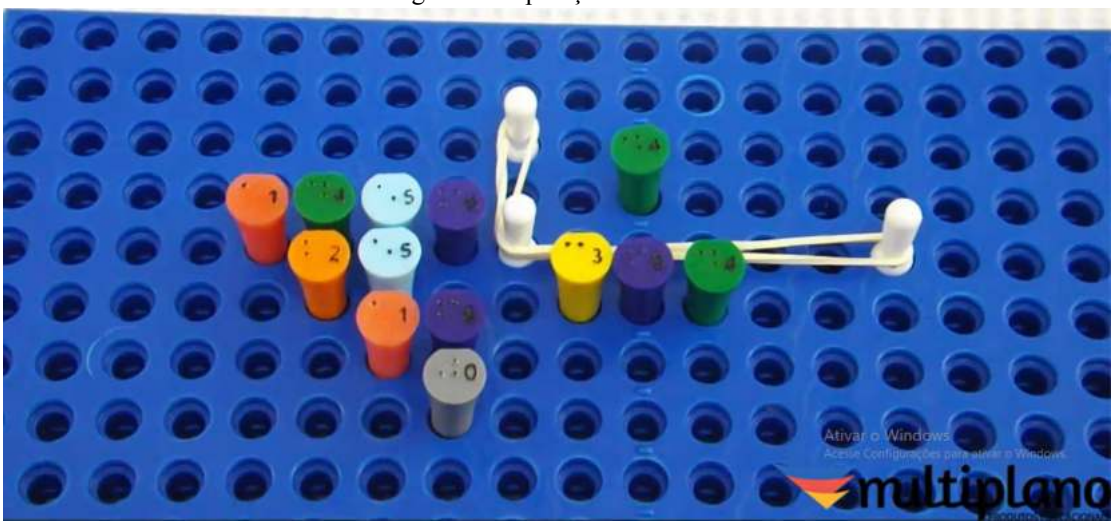
Fonte: Os autores (2022).

A ideia de algoritmos de ambas as situações suprem a necessidade da operação, perceba que para a primeira conta, podemos fazer 3 grupos de 5 pinos, ou 5 grupos ou conjuntos 3 pinos, que ambos terão o resultado 15, o exemplo 2, já nos apresenta o cálculo completo da conta apresentada na figura 31, por meio da decomposição dos números, perceba que a primeira junção de pinos, representada da esquerda para direita, é a do número 345, como o cálculo é 345 x 3, temos que a conta (1), é 5 x 3. Assim, o aluno vai acrescentando pino por pino, como a primeira casa (unidades), só suporta 9 pinos, quando o aluno foi colocar o décimo, o mesmo retira todos os pinos da primeira linha e passa apenas um pino para a segunda, que neste caso, é representado pela cor vermelha. Contudo, ainda faltam 5 pinos, aos quais são colocados todos na primeira linha.

A conta (2), é 3 x 4 ou 4 x 3, o raciocínio é o mesmo, contudo, agora temos 4 x 3 + 1. Assim, quando completou 10, foi retirado todos os pinos da segunda linha (dezena) e recolocado apenas 1 pino na terceira linha (centena), sendo representado pela cor amarela. Contudo ainda restavam 3 pinos, pois 3 x 4, pode ser, ou 4 + 4 + 4 ou 3 + 3 + 3 + 3. Deste modo, os pinos restantes foram todos colocados na segunda linha (dezena).

A conta (3), é 3 x 3, como já temos um pino que foi realocado da dezena para centena, temos que a conta é 3 x 3 +1, que pode ser entendida como a soma de 3 conjuntos igual, isto é, 3 + 3 + 3 + 1. Deste modo, quando o discente realiza o processo e unidade na terceira linha (centena), todos os 9 pinos são preenchidos e chega mais 1, o que forma 10 centenas. Desta maneira, todos os pinos são retirados e um 1 é colocado na 4 linha, unidade de milhar, após está ação, não nos resta mais nenhum pino na terceira linha, resultando em um pino na casa da unidade de milhar = 1000, zero pinos na casa da centena = 0, 3 pinos na casa das dezenas = 300 e 5 pinos na casa das unidades = 5, assim temos: 1000 + 0 + 300 + 5 = 1035.

Figura 33: Operação de divisão




Fonte: Elaborado com base em um vídeo aula de operações com pinos em Braille do Site Multiplano (2017)

Já sabemos, que o algoritmo da divisão se diferencia das demais operações, no momento da resolução do cálculo, nos referimos ao algoritmo tradicional, pois ao efetivarmos a divisão com pinos ou pela decomposição, o processo de tirar ou realocar as peças, seguem a mesma lógica. Contudo, é interessante saber, que o aluno deficiente visual, pode ter a possibilidade de constatar o mesmo modo de resolução que os não videntes.

A figura 33 nos apresenta o desenvolvimento de 1456 por 4, ou então, podemos inferir: “quantas vezes o número 4, cabe dentro do número 1456”, podemos resolver cada processo da conta pelo uso dos pinos, podemos também, utilizar o método longo, que faz uso de subtrações sucessivas, enfim, existem diversas possibilidades de resolução.

A resolução acima é pelo método curto, isto e, para determinar o valor 1456 / 4 o processo acontece levando em consideração o valor de cada número, ou seja, a conta (1) é 14 / 4, para o aluno entender, ponha 14 pinos em uma linha reta e peça que este que os manipule um a um em 3 conjunto, o mesmo perceberá ao final, que ele pode formar 3 conjuntos de 4 pinos e lhe restará 2 pinos. Assim, 14 / 4 é 3 ou então, o número 4, cabe 3 vezes dentro do 14.

Deste modo, o aluno colocará no quociente o resultado 3, e no resto o número 2, é de extrema importância que o docente explique em relação a ordem que cada número representa, como sobrou 2, temos que 2 não é divisível por 4, ou que o 4 não cabe nenhuma vez dentro do dois. Dessa maneira, realocamos o número 5 para baixo, ficando 25 = 25 dezenas, e o processo se repete, até chegarmos ao quociente 364.

O exemplo acima, nos apresenta o resultado de uma conta exata, porém, é possível visualizar, que se, se tratasse de uma resolução não exata, o desenvolvimento seria tão simples e eficaz quanto o exposto. Desta maneira, concluímos este tópico, inferindo que o uso dessa ferramenta é importante para estimular "[...] a autonomia, a curiosidade e a criatividade, permitindo que o educando faça suas próprias descobertas em busca de uma situação concreta para uma determinada situação" (SANTOS, 2018, p. 40), pois, neste contexto,

> O docente não precisa ficar interferindo a todo instante. Basta que trabalhe os conceitos e incentive os alunos a buscar alternativas para a resolução de problemas. Enquanto procuram as respostas, já pode ir avaliando se a aprendizagem está se efetivando ou não, se realmente compreenderam o processo ou se simplesmente o decoraram. (FERRONATO, 2002, p. 62)

Portanto, após o docente ter ensinado a manipulação e a representação das peças, o aluno possui "independência" para a resolução, cabendo a este educador, a responsabilidade, de propiciar e planejar estratégias que de fato forneceram a efetivação desta liberdade cognitiva.

# 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta seção é destinada às etapas metodológicas desta pesquisa. A mesma apresenta o local onde foi desenvolvido o trabalho, o público-alvo (os participantes deste estudo), as questões éticas e morais que este trabalho seguiu, os instrumentos de coleta de dados e as etapas para a análise dos resultados.

## 3.1 A opção metodológica

Começando esta pesquisa, com o objetivo de investigar a aprendizagem do aluno com deficiência visual através do multiplano como recurso didático no ensino das quatro operações matemáticas, e com o intuito de verificar a potencialidade desse material manipulável para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, optamos por uma abordagem qualitativa para validade de pesquisa e pelo estudo de caso como procedimento metodológico.

A decisão por realizar uma abordagem qualitativa ocorreu por entendermos que o uso desse método

> trouxe grande e variada contribuição ao avanço do conhecimento em educação, permitindo melhor compreender processos escolares, de aprendizagem [...], processos institucionais e culturais, de socialização e sociabilidade, o cotidiano escolar em suas múltiplas implicações, as formas de mudança e resiliência presentes nas ações educativas (ANDRÉ; GATTI, 2008, p. 09).

De acordo com Gamboa (2003), ela se refere à aceitação do abstrato, do subjetivo existente entre as relações humanas, indo em busca de sua compreensão e apreciação, e versa sobre o tratamento de informações que não direcionam para um único sentido interpretativo, como ocorre, geralmente, nas abordagens quantitativas. Entendemos também que, ao fazer uso desta modalidade de pesquisa, é necessária a formulação, a *posteriori,* com fundamentações que podem conduzir as interpretações do contexto, compreendendo que, além destes aspectos, teremos de recuperar "[...] contextos sociais e culturais onde as palavras, os gestos, os símbolos, as figuras, as diversas expressões e manifestações humanas têm um específico significado" (GAMBOA, 2003, p. 399).

Deste modo, pesquisar sobre a aprendizagem de matemática do aluno com baixa visão é situar-se sobre os aspectos que rodeiam esta aprendizagem, sobre o ambiente em que ela ocorre (escola), sobre a educação inclusiva do município e as questões legais que a sustentam,

para, assim, interligarmos concepções em busca de uma análise específica, isto é, entendermos como o docente pode fazer uso do multiplano para ensinar as quatro operações matemáticas.

Em relação à escolha do estudo de caso para procedimentos metodológicos, entendemos ser necessário atentarmos para pontos específicos que a metodologia exige, visto que, caso contrário, podemos nos desviar, mesmo que despropositadamente, das premissas do método. Corroborando esta concepção, Mazzotti (2006, p. 639) infere que

> [...] muitas pesquisas classificadas por seus autores como 'estudos de caso' parecem desconsiderar o fato de que o conhecimento científico se desenvolve por meio de processo de construção coletiva. Ao não situar seu estudo na discussão acadêmica mais ampla, o pesquisador reduz a questão estudada ao recorte de sua própria pesquisa, restringindo a possibilidade de aplicação de suas conclusões a outros contextos [e] pouco contribuindo para o avanço do conhecimento e a construção de teorias. Tal atitude frequentemente resulta em estudos que só têm interesse para os que dele participaram [...].

Assim, compreendendo a responsabilidade e os aspectos necessários para esta construção, e dissociando nossa pesquisa da percepção ora apresentada, pretendemos, ao final, publicar os resultados da investigação para discussões e possíveis contribuições acadêmicas e construir um produto educacional que atinja o docente do ensino básico, visto que esta dissertação se situa no ensino fundamental dos anos iniciais e trata-se de mestrado profissional.

Manzzotti (2006), ao analisar a pesquisa de Stake (2000), diz que, para o autor, os estudos de caso podem ser classificados em três distintas modalidades, os denominados intrínsecos, os instrumentais e os coletivos, e Yin (2004) estabelece três categorias para este método de pesquisa — os explanatórios, os descritivos e os exploratórios. Independentemente da definição ou categorização, a similaridade de cada uma dessas designações está na finalidade da pesquisa, ou seja, por que a pesquisa está sendo desenvolvida e qual o propósito da mesma. Deste modo, ao analisarmos as definições, classificamos nossa pesquisa como estudo de caso instrumental, pela visão de Skate, ou como estudo de caso explanatório pela visão de Yin. Ambas as definições estão apresentadas no Quadro 07.

**Quadro 07:** Classificação dos estudos de caso.

| | |
|---|---|
| Instrumental | "[...] o interesse no caso deve-se à crença de que ele poderá facilitar a compreensão de algo mais amplo, uma vez que pode servir para fornecer *insights* sobre um assunto [...]" (MANZZOTTI, 2006, p. 641-642). |

| | |
|---|---|
| Explanatório | São interpretadas como aquelas ações que fazem uso de práticas ativas que necessitam ser elaboradas durante um período (YIN, 2004). |

Fonte: Os autores (2022) (2022).

Ao assimilar a concepção do estudo de caso instrumental ao que pretendemos realizar nesta pesquisa, podemos inferir que fazer uso do multiplano com um discente com baixa visão, no intuito de contribuir com sua aprendizagem e auxiliar as práticas de outros docentes de matemática em turmas inclusivas com alunos deficientes visuais, é uma ação particular que pode facilitar a compreensão de algo maior, isto é, da aprendizagem das operações matemáticas de diversos discentes que estejam em mesmo quadro que este. E quando fazemos este elo com a concepção do estudo de caso explanatório, percebemos que nossa escolha metodológica se encaixa devidamente nestas convicções, possibilitando evidenciar o porquê dessa escolha.

Outro ponto que nos leva à opção do estudo de caso como método é o nosso problema de pesquisa (como o recurso didático multiplano pode auxiliar o docente de matemática em mediar uma aprendizagem satisfatória das quatro operações matemáticas com uma turma inclusiva?). Entenda-se a expressão "aprendizagem satisfatória" no sentido do aluno ser agente de sua aprendizagem, com o processo metodológico o auxiliando nas etapas, mas quem o executa é o aluno.

Retornando à escolha do estudo de caso de acordo com a classificação feita por Yin (2004), em relação às conjunturas que devem ser analisadas para as escolhas de estratégias de pesquisa, o autor diz que os estudos de caso possuem questões-problema na forma de "como" ou "por quê", onde não existem controles sobre acontecimentos comportamentais e que focalizam em situações atuais. Portanto, realizar uma pesquisa educacional sob uma perspectiva inclusiva, em que o estudo foca no desenvolvimento do estudante, é não ter controle pelas atitudes deste aluno, é não saber o que pode acontecer até que aconteça. Este estudo também destaca situações contemporâneas, pois versa a respeito da educação inclusiva, uma discussão que vem sendo efetivada há três décadas, aproximadamente, assim como trata do uso do material manipulável multiplano, criado em meados dos anos 2000.

Desta forma, justificamos a escolha da abordagem qualitativa e do estudo de caso como opção metodológica.

## 3.2 O lócus da pesquisa

O local em que foi desenvolvida esta pesquisa encontra-se no município de Moju/PA, no Bairro Nazaré, à Travessa David do Carmo, nº 79; funciona no turno da manhã e da tarde, abrange o ensino fundamental dos anos iniciais (1º ao 5º ano), e hoje, de acordo com a secretaria da escola, conta com 287 alunos matriculados. A escolha por tal instituição ocorreu, principalmente, por ser uma escola pública e pelo reconhecimento que ela possui em relação ao atendimento educacional especializado. A escola foi fundada no ano de 2006 em homenagem a um cidadão que muito contribuiu para os avanços do município.

Em relação a sua estrutura direcionada à Educação Especial Inclusiva, a instituição possui uma ampla sala para Atendimento Educacional Especializado (AEE), com diversas ferramentas metodológicas para a aprendizagem dos alunos com deficiência.

A escola conta com uma diversidade de recursos didáticos. É importante mencionar que há, além dos materiais educacionais confeccionados em fábricas, os criados artesanalmente.

Atualmente, de acordo com a gestão, o local atende 8 alunos com deficiência.

**Quadro 08:** Alunos com deficiência que a escola atendeu no ano de 2022.

| **Aluno** | **Tipo de deficiência** |
|---|---|
| Aluno 01 | Baixa visão |
| Aluno 02 | Baixa visão |
| Aluno 03 | Baixa visão |
| Aluno 04 | Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade – TDAH e Autismo |
| Aluno 05 | Transtornos do Espectro Autista e Transtorno Hipercinético |
| Aluno 06 | Deficiência Física |
| Aluno 07 | Transtornos do Espectro Autista e Hiperatividade |
| Aluno 08 | Retardo Mental Leve, Transtornos do Espectro Autista, Transtornos Específicos das Habilidades Escolares, Paralisia Cerebral Não Especificada e Baixa Visão |

Fonte: Os autores (2022)

Deste modo, além da escola ser uma instituição de referência para a educação especial dentro do município, a gestão é bem receptiva em relação a novos projetos e ideias, desde que estes contribuam com a aprendizagem dos alunos. Desta maneira, o acolhimento que tivemos, quando apresentamos o projeto, também influenciou na escolha do local de pesquisa, tendo

em vista que todo corpo administrativo se mostrou interessado, empolgado e prestativo para tal desenvolvimento, pois, de acordo com eles, quando uma proposta vem para somar com as metodologias dos docentes e com as aprendizagens dos educandos, esta deve ser acolhida e recebida de braços abertos, e assim justificamos nossa escolha por tal instituição.

## 3.3 Os participantes da pesquisa

Para participar da pesquisa, foi selecionado um aluno com baixa visão que estudava na turma do 5º ano da manhã. A turma, segundo o docente responsável, conta com 22 alunos matriculados, e, além do aluno selecionado para a pesquisa, há mais dois alunos com deficiência naquela turma: um apresenta baixa visão, DI e T.E.A, e o outro, baixa visão. Selecionamos apenas um dos três estudantes, pois um deles apresenta mais de uma deficiência e o outro não dispõe de laudo médico.

O docente nos relatou que utiliza diversos materiais didáticos para facilitar a aprendizagem dos alunos. Contudo, este uso é realizado como um todo, ou seja, para a mediação da turma inteira. Em relação ao ensino dos estudantes com deficiência, o professor infere que estes recebem atendimento na sala do AEE.

O aluno selecionado possui laudo médico apresentado à secretaria da escola, que comprova que sua deficiência visual compromete o olho esquerdo, apresentando a conclusão de que ele possui 100% da visão comprometida. É importante expor que o jovem mora em vila ribeirinha do município de Moju.

Em relação aos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), estes foram assinados por todos os envolvidos — escola, docente da turma e responsável pelo aluno.

Outro ponto a ser citado é que nosso objetivo não pretende julgar, avaliar ou ponderar sobre as didáticas e práticas pedagógicas dos educadores que com estes alunos atuam, mas discutir a respeito do ensino das quatro operações fundamentais, compreendendo a potencialidade do uso do multiplano para tal.

## 3.4 A questão legal

Versar a respeito de questões de legalidade de uma pesquisa é compreender as ramificações que existem n o processo de construção de conhecimento. É entender, que, quando um investigador elabora circunstâncias que podem trazer algum resultado para os meios social e cultural onde os participantes da pesquisa estejam inseridos, então se deve

atentar aos parâmetros que o fazer científico exige, pois, dependendo de como este pesquisador analisar e divulgar as informações coletadas, ele pode tanto beneficiar quanto prejudicar a comunidade e os envolvidos durante o processo de formulação da pesquisa (ARAÚJO, 2017; FIORENTINI; LORENZATO, 2009). Deste modo, ao referirmo-nos sobre ética em pesquisa educacional neste estudo, significa que este ponto dentro das fases da pesquisa é tão importante quanto os demais, e que esta "[...] não pode ser entendida como um elemento burocrático, mas de extrema relevância para a construção do próprio conhecimento científico e do bem-estar social" (ARAÚJO, 2017, p. 177).

O âmago das reflexões éticas, sob uma visão ampla, recaem no respeito uns com os outros, no amparo e assistência, na comunicação acima dos conflitos e em entender que há um pacto implícito de todos aqueles que vivem em sociedade, onde todos possuem direitos e deveres e que possuem suas ações analisadas por princípios éticos (um conjunto de regras e valores).

Já a ética, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009), quando averiguada dentro de uma pesquisa, ultrapassa as ligações dos sujeitos que nela estão inseridos. Ao contrário do que se pensa, a ética deve estar presente desde as ideias e os motivos que originaram a investigação até a divulgação de seus resultados. O pesquisador, no decorrer de cada procedimento, deve possuir um compromisso com a veracidade dos fatos e ter respeito por aqueles que se propuseram a participar da pesquisa, confiando em seus preceitos e valores morais. Isto diz respeito "[...] aos direitos dos entrevistados, ao [...] bem-estar dos participantes, à preservação da identidade das pessoas envolvidas, aos usos e abusos das informações e citações de outros autores, à fidedignidade das informações, às implicações sociais e políticas da pesquisa" (FIORENTINI; LORENZATO, 2009. p. 195), ou seja, alude a todo o processo de construção de conhecimento.

Assim, tanto em âmbito nacional quanto internacional, existem normativas e manuais que designam regras para o desenvolvimento de pesquisa com seres humanos. No Brasil, podemos citar a Resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde, criada em 12 de dezembro de 2012, instituindo em seus termos as seguintes definições: achados da pesquisa; assentimento livre e esclarecido; assistência ao participante da pesquisa; benefícios da pesquisa; dano associado ou decorrente da pesquisa; instituição proponente de pesquisa; instituição do participante de pesquisa; participante da pesquisa; pesquisador responsável; protocolo de pesquisa; provimento material prévio; Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, entre outras.

Estas definições são medidas a que o autor de uma pesquisa deve atentar-se para efetivar um estudo dentro dos padrões e normas éticas. Por este motivo, tivemos/temos toda cautela com o nosso papel, compreendendo nossa responsabilidade. Além do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, submetemos o projeto de pesquisa à Plataforma Brasil, pelo endereço https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf, atendendo a todos os requisitos de pesquisa com seres humanos. Até o momento não obtivemos resposta da aprovação do projeto, mas assim que tivermos o parecer da análise, e se esse parecer acontecer anterior à data da defesa deste estudo, atualizaremos a informação.

Assim, salientamos que estamos seguindo todos os padrões exigidos pela Resolução nº 466, do Conselho Nacional de Saúde, a fim de construirmos uma pesquisa que cumpra todos os requisitos éticos estabelecidos pela normativa.

## 3.5 Os instrumentos de coleta de dados

Para a coleta dos dados, fizemos uso de diversos instrumentos, tais como observação, diário de campo, fotos, entrevistas e o material didático multiplano. As especificações e definições destas ferramentas estão dispostas abaixo:

- Observação

Podemos inferir que a observação é um método bastante explorado quando nos referimos a pesquisas que envolvam relações humanas. Esta escolha está relacionada ao ato inerente da observação: nós, seres humanos, a todo momento ponderamos, calculamos, analisamos ou consideramos algo, e esta atitude ocorre tão naturalmente que, muitas vezes, não nos damos conta dela. Contudo, quando conduzimos esta habilidade para uma finalidade específica, construímos importantes estudos.

Assim, quando o pesquisador observa o seu objeto de estudo e o meio em que este está inserido, ele pode descrever fatos e acontecimentos ao mesmo tempo que emprega outras técnicas de coletas de dados, com o fim de direcionar as análises da pesquisa da melhor maneira e entender como e quais são os fatos que interferem nos eventos.

Quando um pesquisador opta pela observação, ele está se propondo ver, ouvir e até mesmo sentir o que acontece ao seu redor. Contudo, deve atentar-se ao momento em que ponderar estes dados, ter cuidado ao selecionar os fatos, ou seja, ele deve considerar aquilo que possui valor científico e que contribuirá com a pesquisa (STAKE, 2011; VIANNA, 2003).

Stake (2011) explica que quando estamos em campo avaliando, observando e ponderando os pontos relevantes para a pesquisa, nos deparamos com dois tipos de

informações, aquelas chamadas de dados interpretativos e as chamadas de dados agregativos. De acordo com o autor, a primeira é caracterizada como bases imediatas, possuindo um grau de relevância significativo para o construto do objetivo da pesquisa; já a segunda são informações que só são consideradas como essenciais para o estudo quando interligadas com outros aspectos. Assim, o pesquisador deve ter olhar atento em suas anotações e registros para aproveitar o máximo de evidências que o levem à compreensão do fenômeno estudado.

A observação como estratégia de coleta de dados implica uma elaboração de pesquisa que apresente seus intuitos detalhada e objetivamente, com um plano e curso adequados às suas finalidades, que possua apontamentos organizados dos fatos e compromisso com a veracidade da informação em seus resultados (VIANNA, 2003).

Outro ponto a se considerar é a "interferência" que a presença do pesquisador pode causar nos resultados e no desenvolvimento natural dos participantes da pesquisa. Neste contexto, o observador deve ser cauteloso e saber que, no momento em que desenvolve uma pesquisa com participação de outras pessoas, mais importante do que anotar com perfeição é entender como as coisas funcionam, como elas ocorrem naturalmente. Queremos dizer que, em determinadas ocasiões, o olhar atento e a prática sistemática de anotações pode influenciar na dinâmica realizada, e que, nestes momentos, participar para aprender, juntamente com os participantes, como as coisas acontecem traz mais resultados que a própria anotação (STAKE, 2011; VIANNA, 2003).

Para Araújo (2017, p. 180), quando o pesquisador faz uso da observação, este deve

> [...] descrever e relatar o evento ou fenômeno investigado e não interferir nesta etapa com acepções de qualquer ordem de análise e nem nos processos alvo de observação, pois isso impediria o mesmo de ser fiel neste momento em descrever tal qual a realidade se apresenta no lócus de investigação contido pela figura do observador.

Deste modo, utilizar a observação como coleta de dados seria um método que pode vir a nos fornecer importantes informações sobre o ensino e a aprendizagem das quatro operações matemáticas em uma turma inclusiva, pois procuramos compreender como ocorrem as relações que englobam a aprendizagem dos alunos sem deficiência e daqueles com deficiência visual.

- Diário de campo

A criação de uma hipótese ou problemática que levará a uma pesquisa aplicada requer alternativas metodológicas capazes de produzir a troca de informações que surgem no empirismo da pesquisa. A compreensão de campo-tema — a relação que o autor de uma

pesquisa constrói no momento que idealiza o que deseja abordar — está baseada no entendimento de que, quando nos dirigimos ao campo de pesquisa, já estamos imersos no seu tema. Desta maneira, este elo entre o que se deseja pesquisar e onde ocorrerá esta pesquisa não pode ser reduzido ao ato de observar por observar, sem ponderações e questionamentos sobre os fatos. É neste contexto que entra o uso do diário de campo (KROEFF; GAVILLON; RAMM, 2020).

"O diário é constitutivo do ofício do etnógrafo, mas não é nada mais do que um conjunto disseminado de notas heterogêneas. Sua publicação, respeitando uma classificação cronológica, cria a ficção romanesca de um narrador-etnógrafo" (WEBER, 2009, p. 157). Deste modo, para nós, o diário de campo é uma das principais ferramentas de uma pesquisa, e este é construído durante toda a aplicação metodológica. É neste instrumento que colocamos as observações realizadas, as de dados interpretativos ou agregativos. Muitas vezes, este recurso configura-se como uma "muleta" ao pesquisador, pois, como sua formulação é realizada de forma gradativa, permite que tenhamos recordações em tempo cronológico dos fatos, facilitando o momento em que as informações serão transcritas.

Esta técnica de coleta de informações tem como base principal a observação direta dos fenômenos culturais de um determinado meio social, estabelecendo-se como uma investigação específica e única (WEBER, 2009). Araújo (2017) corrobora isto dizendo que esse recurso se constitui um método que pode interferir de maneira pouco desfavorável no momento da coleta de dados — por ser uma ferramenta "discreta", permite que o pesquisador pondere e registre suas anotações e questionamentos sem inibir os participantes da pesquisa. Araújo faz essa comparação, principalmente, quando a pesquisa é feita com vídeos ou áudios, por exemplo.

Desta maneira, empregaremos esta ferramenta durante toda a aplicação metodológica, por auxiliar diretamente nas observações e acontecimentos e porque contribui com os demais instrumentos de coleta de dados, promovendo uma melhor estruturação das informações produzidas.

- Entrevistas

Adotar a entrevista em um estudo que utilize métodos qualitativos para a análise de dados possui relação direta com os objetivos que se pretende alcançar na pesquisa. O autor, por meio desta ferramenta, pode adquirir informações distintas e/ou pontos de vista dos participantes envolvidos; ele pode também encontrar algum fato que, por meio dos outros instrumentos, não tenha aparecido, ou a que os pesquisadores não tenham se atentado (STAKE, 2011).

Araújo (2017, p. 182-183) explica que este método possui

> [...] como objetivo, geralmente, possibilitar acesso a um tipo de informação que nem sempre é produzido no momento de observação e, muitas vezes, retrata até uma contradição inerente veiculada pelos próprios participantes da pesquisa, quando falam o que pensam de uma determinada forma e realizam sua prática totalmente diferente do que haviam dito. Essa contrariedade pode ser bem-vinda para a análise dos dados pelo pesquisador, que pode demonstrar esta contrariedade na triangulação dos dados coletados na pesquisa.

Deste modo, a entrevista contribui, mesmo que de forma indireta, com a veracidade dos fatos coletados pelos demais instrumentos utilizados.

Yin (2004) infere que a entrevista seria uma relevante fonte para a coleta de informação em um estudo de caso. Para o autor, esta ferramenta não apenas fornece a visão dos participantes sobre determinado assunto, mas também colabora com o surgimento de outros meios que podem favorecer o desenvolvimento da pesquisa. O autor diz, ainda, que existem 3 maneiras de entrevistar: a espontânea, a focal e a de levantamento formal. A primeira configura-se um processo mais livre e natural; a segunda assemelha-se à primeira, contudo, o pesquisador possui um tempo estipulado (1h, por exemplo) e, neste contexto, conduzirá a entrevista seguindo um cronograma preestabelecido de indagações; já a terceira requer questões mais estruturadas e diretas sobre o assunto discutido.

Araújo (2017) e Stake (2011) apresentam outras denominações para entrevistas, inferindo que há as entrevistas aberta, a semiestruturada e a estruturada. Contudo, quando interpretamos as definições, notamos que a entrevista aberta para Araújo e Stake é a qual Yin denomina de espontânea, a semiestruturada é a focal e a estruturada é o levantamento formal. Independentemente do nome a ser utilizado e do viés escolhido pelo pesquisador, todos os autores ora mencionados apontam que, em uma entrevista, o pesquisador deve estar atento ao objetivo da pesquisa e o propósito de estar ali, para não correr o risco de desviar-se do assunto. Outro ponto de cuidado é o tempo da entrevista e a fidelidade com os dados fornecidos.

Deste modo, optamos por fazer uso da entrevista semiestruturada, pois esta permite que possamos compreender as interpretações e opiniões dos entrevistados, assim como permite o surgimento de informações que podemos não ter ponderado previamente. Também ela faz com que não nos desviemos do objetivo da pesquisa, uma vez que os questionamentos estarão preestabelecidos, em um roteiro específico.

- Multiplano

Este material foi utilizado com os alunos como ferramenta metodológica de aprendizagem. O intuito foi o de mediar a abstração de conceitos pela manipulação deste recurso, tendo como consequência o desenvolvimento das habilidades propostas pela BNCC. É importante expor que, apesar de os alunos cursarem o 5º ano do ensino fundamental, todos vinham de um ensino público que perpassou por dois anos de pandemia. Deste modo, avaliaremos, durante a aplicação, quais habilidades estes educandos possuem ou não para tal conteúdo, e quais destas, entre o 3º e o 4º ano, eles desenvolverão com a manipulação do multiplano.

Como o foco desta pesquisa está na educação com alunos com deficiência visual, antes de apresentarmos as concepções do objeto de conhecimento devemos mostrar as características do material como um todo, fazendo com que o discente se familiarize com ele. É importante esclarecer que cada fase não possui um limite de encontros especificados; os momentos avançaram a cada vez que reconhecemos e identificamos que o aluno compreendeu os conceitos e saberes de que cada etapa compõe. Deste modo, a sequência metodológica a ser implementada em sala está dividida pelos seguintes momentos:

1º momento: nos primeiros encontros, fizemos a conscientização de todo o processo, tanto para os responsáveis dos alunos quanto para os gestores e docentes. Após esse momento, realizamos uma análise preliminar dos conhecimentos dos estudantes através de uma atividade de sondagem e apresentamos o material a eles, distinguindo cada objeto com o objetivo de reconhecerem as partes que compõem o multiplano.

2º momento: após a familiarização com o material manipulável, começamos o processo de ensino com os conceitos do sistema de numeração, isto é, iniciamos uma mediação efetivando a ideia do número, da quantidade, de ordem, de classe, e assim sucessivamente. Deixamos o aluno à vontade para que conseguisse compreender como é formado um número e como se configura sua construção e sua decomposição.

3º momento: após a compreensão satisfatória e eficaz do número e do sistema de numeração, mostramos a ideia de conjunto numérico, focando no conjunto dos números naturais.

4º momento: partimos para a mediação de cálculos de adição, exemplificando e "brincando" de como resolver pequenas somas com o multiplano; posteriormente, fomos introduzindo somas com numerais maiores, até conseguirmos trabalhar as propriedades desta operação. Este mesmo processo ocorreu no 5º momento para a operação de subtração, no 6º para a operação de multiplicação e no 7º para a operação de divisão.

8º momento: após tudo isso, o intuito foi o de apresentar situações-problema e verificar se o educando consegue desenvolvê-la sem o auxílio do docente, instigando-o a desenvolver o raciocínio lógico e a interligar as concepções apresentadas em cada operação. Este momento foi realizado por meio do manuseio do multiplano.

# 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta seção traz a análise e as observações efetuadas no momento da aplicação da proposta de intervenção na escola. Aqui são apresentados e discutidos dados da atual realidade metodológica da escola e do município de Moju, dados das entrevistas com os docentes e dados da aplicação da proposta de intervenção.

Os tópicos desta seção iniciam-se pela análise das aulas de matemática na sala regular e do AEE. Posteriormente, apresentamos a análise da entrevista com o docente da sala regular, seguida dos tópicos de sondagem e resolução de problemas e encerrando com o momento de intervenção.

## 4.1 Análise sobre as observações nas aulas de matemática na sala regular e na sala do AEE.

O município de Moju, por meio da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) e mediante os anseios e cenários educacionais pós-pandemia, adotou uma nova organização metodológica de ensino. Por este motivo, este tópico, que trataria das observações das aulas de matemática tanto na sala de aula regular quanto na sala do AEE, discutirá sobre o novo cenário metodológico de ensino, tendo em vista que a rede como um todo não está tendo aulas convencionais da disciplina de matemática.

De acordo com a análise por meio da entrevista com o docente da sala regular, as turmas do 3º ao 5º ano foram reorganizadas: todos os estudantes da rede municipal fizeram uma prova diagnóstica para checar suas habilidades e/ou dificuldades em seu processo de aprendizagem de leitura e escrita, e, após a aplicação, cada escola, juntamente com seus docentes, coordenadores e gestores, averiguaram os dados obtidos e reagruparam os alunos de acordo com seus níveis de aprendizagens.

Este reagrupamento, ainda segundo o docente, possui alguns critérios de separação — as escolas que possuem, em sua grade curricular, tanto os anos iniciais quanto os anos finais do ensino fundamental devem fazer reagrupamento por etapa. Um exemplo: supondo que uma escola possua as turmas de 4º, 5º, 6º, 7º, 8º e 9º anos, as turmas do 4º e 5º anos que fizeram a prova serão reagrupadas entre si, ou seja, todos os alunos dessas turmas serão avaliados pela quantidade de acertos na prova, a análise de seu docente e do conselho de classe da escola; após a análise, os alunos dessas turmas serão reagrupados em novas turmas, denominadas de nível 1, nível 2, nível 3 ou conforme a preferência da gestão escolar. O mesmo processo aconteceu com os educandos do 6º ao 9º ano da mesma escola.

As observações pertinentes a esse processo são: os alunos dos anos iniciais não serão agrupados com os dos anos finais do ensino fundamental; a mesma escola poderá ter mais de uma turma de nível 1, ou mais de uma turma de nível 2 ou 3; todo docente, independente da área de conhecimento, trabalhará o processo de alfabetização a partir das habilidades prioritárias que foram elencadas pela SEMED. Os alunos que ficaram no nível 1 são aqueles que não reconhecem e/ou não sabem a diferença entre números, letras e símbolos; os alunos do nível 2 reconhecem as letras e podem ou não fazer união de sílabas para juntar algumas palavras, contudo não conseguem ler frases e pequenos textos e possuem dificuldades de escrita; e os alunos do nível 3 são os que já leem e escrevem, mas não possuem a habilidade de interpretação.

Esta ação municipal foi ocasionada pela análise da aprendizagem dos alunos por parte dos docentes, visto que, no primeiro semestre do ano de 2022, com o retorno das aulas presenciais, todos os professores de todas as escolas da rede depararam-se com as mesmas problemáticas: “os alunos não sabem ler, os alunos não sabem escrever e/ou os alunos não sabem interpretar”. Neste contexto, o ponto-chave para essa intervenção foi: como os docentes, independentemente da área de conhecimento, poderão ministrar suas aulas se os estudantes não possuem a base para a aprendizagem, que é ler, escrever e interpretar? Assim, o município trabalhou, até o final do ano letivo de 2022, o processo de alfabetização focado no desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita.

Ao analisarmos esse processo e a iniciativa do município, deparamo-nos com uma realidade cruel e assustadora trazida pela pandemia. Por um lado, temos a preocupação com o desenvolvimento das habilidades das demais disciplinas, e por outro, temos o déficit de alfabetização que, querendo ou não, impacta na aprendizagem dessas habilidades. Contudo, a questão que fica é: focar somente no desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita não ocasionaria o mesmo problema para o desenvolvimento das demais habilidades, considerando que cada ano é responsável pelo desenvolvimento de habilidades e competências específicas? Porém, não cabe a nós, nesse momento, analisar ou julgar iniciativas municipais. Todas as informações discorridas são apenas para relatar a falta de aulas de matemática na escola, e a questão-problema aqui levantada pode ser fruto de uma nova pesquisa acadêmica.

## 4.2 Tecendo análise da entrevista semiestruturada realizada com o docente

A entrevista foi aplicada com um dos participantes, o professor responsável da turma regular em questão. Como a turma é dos anos iniciais do ensino fundamental, este docente é

responsável tanto pelas aulas de matemática quanto pelas das demais disciplinas. Vale ressaltar que as indagações direcionadas ao educador e as análises percorridas nesta seção não pretendem julgar ou ponderar sobre sua prática metodológica. Apenas cremos que suas respostas podem auxiliar a compreendermos a concepção que os profissionais, que atuam diretamente para a construção e efetivação de um sistema de ensino público inclusivo, possuem em relação à Educação Especial Inclusiva, e como tais concepções podem ou não influenciar em suas práticas pedagógicas e na aprendizagem dos alunos.

O docente entrevistado tem 38 anos de idade e possui duas graduações, uma em licenciatura em Pedagogia, na qual se formou em 2012, e outra de licenciatura em História, finalizada no ano de 2010, e não possui curso de pós-graduação (especialização, mestrado ou doutorado) concluído. Conta com 16 anos de atuação profissional, e dentre os quais, 4 são na escola em questão. Trabalha somente nesta instituição, nos períodos da manhã e da tarde, cumprindo 8h diárias. Não possui qualquer familiar ou pessoa do seu convívio com deficiência. Em relação à sua formação acadêmica, ele relatou ter havido disciplinas que trataram da temática da inclusão, mas não conseguiu identificá-las, e afirmou que, apesar de lembrar algumas informações "aprendidas" na graduação, estas foram superficiais quanto ao conhecimento e à aplicabilidade da prática docente.

Nossa entrevista abordou 35 perguntas (APÊNDICE D), e cada questionamento possui um foco e um objetivo específico dentro deste estudo. Desta maneira, abordaremos algumas questões apresentadas pelo docente que julgamos ser pertinentes para o construto desta pesquisa.

As primeiras perguntas referem-se à compreensão e entendimento do docente sobre os elementos considerados relevantes ao fazer pedagógico docente, tais como: Qual o seu entendimento sobre docência? Qual o seu entendimento sobre o aluno? Qual o seu entendimento sobre o processo de ensino e de aprendizagem? Para você, o que é a educação inclusiva?

Como resposta à pergunta "Qual o seu entendimento sobre docência?", ele não soube responder; justificou ser este um questionamento amplo e complexo para ser respondido e/ou resumido em uma simples resposta. Esta afirmação traz-nos preocupação a respeito da compreensão da própria profissão docente, do processo de ensinar e de fazer o outro (aluno) compreender o que se ensina. Quando um educador não consegue responder, mesmo que de maneira resumida e objetiva, o que significa a sua profissão, o que fica evidente é a falta de compreensão e/ou afinidade com a prática pedagógica, o que reflete no processo de aprendizagem de um dos sujeitos dessa pesquisa.

A interpretação sobre a docência deve ser vista sobre como esse entendimento influencia a construção do aluno enquanto sujeito que vive em sociedade. Entenda-se que a percepção de docência discutida neste texto refere-se àquela ligada à percepção da criação de práticas pedagógicas e metodológicas que promovem a formação integral do aluno, pois compreendemos que docência não é somente a escolha de práticas implementadas em sala de aula, e sim, como essas escolhas contribuem com a aprendizagem do aluno. Corroborando essa ideia, Araújo (2017, p. 240-241) infere que

> [...] a relevância da docência [está] no sentido de operar a constituição do pleno desenvolvimento da cidadania pelo educando, do desenvolvimento de seu pensamento crítico, a questão da construção de sua independência e emancipação epistemológica junto ao trabalho de favorecer a sua construção plena em todos os aspectos de sua formação enquanto sujeito: éticos, estéticos, sociais, culturais, políticos, sexuais, cognitivos, afetivos, emocionais entre outros.

O aluno passa 12% de sua vida nas instituições de ensino, A escola é um dos cenários que propiciam a aprendizagem, e esta aprendizagem está diretamente ligada ao docente, que ensina. Assim, muito do que se espera do desenvolvimento do estudante está ligado, também, ao desenvolvimento do professor (DAY, 1999). Contudo, não estamos crucificando o docente ou o punindo pela ausência de sua resposta; queremos chamar atenção para esta falta de compreensão sobre sua profissão que influencia sua prática, e que tal prática é superestimada, pois o educador, para cumprir as expectativas que lhe são impostas (aquele que não erra, que deve saber de tudo, que não pode cometer falhas, que deve estar preparado para todos os desafios que a docência apresenta etc.), deve manter um processo de formação constante.

Portanto, mesmo que o docente entrevistado, neste momento, não saiba ou não tenha conseguido proferir uma resposta satisfatória ao questionamento, certamente essa entrevista chamou a atenção para um aspecto que ele precisa compreender de maneira mais profunda, contribuindo com sua construção profissional. No entanto, infelizmente, a análise da resposta nos mostra, neste contexto, a falta de familiaridade com o significado e compreensão da profissão, e que esta falta influencia a construção metodológica, fornecendo-nos base para compreender o processo de saberes do aluno participante da pesquisa.

Sobre a pergunta “Qual o seu entendimento sobre aluno?”, tivemos como resposta:

> O aluno deve ser aquele ser dedicado. Tem gente que diz que o aluno deve ser inteligente, mas acho que inteligente ele já é, todos nós somos, mas sem a dedicação, a devida dedicação, ele não consegue aprimorar essa inteligência que nós já carregamos dentro de nós.

Para o docente, o significado de aluno está ligado à dedicação, ao empenho que este pode ou não evidenciar em seu processo de aprendizagem. Contudo, discutir a respeito de dedicação é complexo demais para ser reduzido a uma característica para a compreensão de aluno, pois nos questionamos: o que seria o aluno? O sujeito que se dedica ao estudo? E aquele que não se mostra interessado, não é aluno? Quem é responsável por fazer o aluno se dedicar? E, se o aluno for solícito ao processo de aprendizagem e às metodologias aplicadas em sala de aula e, contudo, não consegue evoluir cognitivamente, neste caso, ele não se caracteriza como aluno? Diante dessas reflexões, há a necessidade da ressignificação da compreensão de aluno, de entender que, para ensinar,

> [...] parte-se do fato de que os alunos sempre sabem alguma coisa, de que todo educando pode aprender, mas no tempo e do jeito que lhe é próprio. Além do mais, é fundamental que o docente nutra uma elevada expectativa em relação à capacidade de progredir dos alunos e que não desista nunca de buscar meios para ajudá-los a vencer os obstáculos escolares (MANTOAN, 2003, p. 38).

Quando se reflete sobre o aluno dentro de um ambiente em que o foco é o desenvolvimento e a aprendizagem desse sujeito, espera-se que o entendimento da concepção da palavra aluno abarque questões que o vinculem a um sujeito que traz consigo experiências, crenças, valores, dores e aprendizagens, toda uma vida para a sala de aula, e que essas conjecturas influenciam no processo de aprendizagem. Deste modo, quando veiculamos a concepção de aluno à dedicação, anulamos os outros fatores que interferem na disposição da própria dedicação, ou seja, não existe discente mais ou menos dedicado, o que existe são pessoas que partem de diferentes realidades para dentro do ambiente escolar.

Apesar do docente ter associado a compreensão de aluno à dedicação, quando o questionamos a respeito do seu entendimento do processo de ensino e de aprendizagem, tivemos a seguinte resposta:

> É uma troca, entre o aluno, docente e instituição, pois o processo de ensino e aprendizagem começa desde o portão da escola;, quando o aluno entra no portão, já começa essa troca de experiência, de vivência, e culmina, dá continuidade dentro de sala de aula entre docente e aluno, e, não obstante, a parte da coordenação pedagógica da escola é muito importante para o andamento desse processo.

Perceba-se que o docente compreende que o processo de ensino e aprendizagem é descentralizado, ele não se vê como detentor do conhecimento e nem ao aluno como um receptor de informações. A percepção do professor é ainda mais abrangente, pois conecta essa construção da prática pedagógica a todos aqueles que compõem a escola.

Para nós, o processo de ensino e aprendizagem está ligado à compreensão de docência, e apesar do docente não ter respondido o que, para ele, se configurava docência, acabou por nos mostrar que compreende a importância do trabalho coletivo para a construção da prática pedagógica, e que isso possibilitará a aprendizagem do aluno, considerando que, em meio a prática docente, o professor "[...] deve ter de forma clara e consciente o que pretende com as atividades que faz a mediação junto a seus educandos, pois, quanto mais essa ponte for estreita [...], mais coerente será sua atuação profissional enquanto veículo de formação educativa" (ARAÚJO, 2017, p. 242).

Assim, dentro do ambiente de ensino e aprendizagem, o docente possui papel fundamental, não por ser o detentor de conhecimentos, mas por ser o responsável pela criação de ambientes que façam os estudantes acreditarem em si mesmos, descobrindo-se e desenvolvendo seus potenciais. Como bem diz Poker *et al.* (2013), o docente é aquele que anda junto de seus alunos até o momento de ser superado por eles, pois, assim, temos a evidência de um trabalho profícuo.

Em relação ao questionamento "Para você, o que é a educação inclusiva?", tivemos a seguinte resposta:

> Pergunta difícil, acho que essa educação inclusiva, como posso dizer?, que a educação inclusiva é um avanço, um avanço entre o processo de inter-relação entre docente, aluno e a escola de um modo geral. Sempre digo isso, porque a gente sabe que pouco tempo atrás os nossos alunos eram totalmente…, se hoje ainda existe toda aquela questão de o aluno estar dentro da sala de aula e ele já não tem toda aquela devida atenção, principalmente quando se trata de pessoas capacitadas para estarem com ele. Hoje não tem aquela preocupação de nossos órgãos municipais, [eles] não se preocupam verdadeiramente com o aluno com deficiência. O que eu penso verdadeiramente é que, para essa educação inclusiva funcionar de forma satisfatória e que o aluno consiga evoluir, ele precisa de pessoas capacitadas para estarem com ele, e não é o que a gente vê.

Ao analisarmos a resposta, notamos várias problemáticas levantadas pelo docente: o descaso dos órgãos públicos, como o aluno com deficiência é visto dentro da sala regular, a falta de pessoas "capacitadas" para trabalharem com este aluno e o sentimento de despreparo frente a uma sala inclusiva. Nota-se que discutir sobre educação inclusiva automaticamente nos remete a: sociedade (visão do outro), falta de formação continuada de docentes (valorização profissional) e descumprimento do que as políticas públicas garantem à pessoa com deficiência. Parece que retornamos à discussão apresentada na segunda seção desta pesquisa, a qual trata das reflexões sobre os aspectos educacionais da educação inclusiva e da deficiência visual. Infelizmente, o que temos é a confirmação, mesmo que venha de apenas um único relato, das ideias evidenciadas pelas pesquisas que embasaram a referida seção.

Como constatado anteriormente, o processo de inclusão possui raízes que influenciam diretamente a forma com que a sociedade atual enfrenta as dificuldades que a educação inclusiva apresenta no ensino regular. Entretanto, Bazon (2009) relata que esses entraves precisam ser encarados e ultrapassados, pois, o que não podemos, enquanto profissionais da educação, é apontarmos desculpas ou obstáculos para o descumprimento de um dos direitos do aluno, que é o acesso a uma educação de qualidade. Independentemente do cenário estrutural, pedagógico e ou profissional, "[...] dentro da sala de aula, o docente é autor da história que se desenrola naquele ambiente, e ensinar ou não ensinar pode ou não ocorrer dependendo de sua ética profissional, suas concepções pré-estabelecidas, entre outros fatores que norteiam sua prática" (MIRANDA, 2016, p. 76).

De acordo com Mantoan (2003), o processo de inclusão em sala de aula não presume práticas específicas às diversas deficiências e/ou às dificuldades apresentadas pelos alunos. O que acontece, na realidade, é que os educandos são levados aos seus limites dentro do processo de aprendizagem, e essa aprendizagem só ocorre em uma dinâmica educacional de boa qualidade. Nesse cenário, o docente pode averiguar as barreiras evidenciadas por seus alunos para elaborar as possibilidades que mais se adequam ao processo evolutivo de cada um. Portanto, "não se trata de uma aceitação passiva do desempenho escolar, e sim, de agirmos com realismo e coerência e admitirmos que as escolas existem para formar as novas gerações, e não apenas alguns de seus futuros membros, os mais capacitados e privilegiados" (MANTOAN, 2003, p. 36).

Desse modo, o que deve existir é a corresponsabilização e admitirmos que talvez não estejamos preparados para criar metodologias que efetivem a inclusão, mas devemos ir em busca dessa preparação, seja através de cursos de formação continuada, de pesquisas ou de redes de apoio com outros docentes que encontrem as mesmas dificuldades, entre outros.

Até aqui, fizemos a análise conceitual da compreensão do professor a respeito de quatro proposições que integram o exercício do fazer docente. Estes questionamentos são fundamentais para entendermos os direcionamentos que são trilhados em sua prática pedagógica. Se existem dificuldades na compreensão teórica, elas existirão também no fazer educativo, que envolve essa compreensão (ARAÚJO, 2017).

Dando continuidade à análise das respostas, fizemos mais alguns questionamentos ligados à qualidade do ensino, levando em conta que as indagações se referem às atribuições e ao planejamento do trabalho docente, e são estes:

Como, para você, é ser docente de matemática? Você se sente confortável, feliz e/ou motivado com sua escolha profissional? Justifique. Resposta: *"não gosto de ser docente de*

*matemática, não me sinto confortável em ser"*. Você poderia discutir sobre a sua prática pedagógica? Sobre sua jornada de trabalho, sobre seu planejamento, se você possui tempo para isso? Resposta: "*faço meu planejamento em casa, fora do horário do trabalho, aos finais de semana ou à noite. Nós recebemos hora-atividade para fazer o planejamento fora do horário de aula*".

Quais as principais dificuldades encontradas em sua atuação profissional? Resposta: "*falta de apoio didático-pedagógico*". Existe suporte da coordenação pedagógica de sua escola ou da Secretaria Municipal de Educação para a sua atuação profissional? Justifique. Resposta: *"Tem pouca atenção, muita coisa precisa melhorar, principalmente a capacitação"*.

Resolvemos expor as quatro respostas consecutivamente por compreendermos que uma complementa e/ou explica a outra. A primeira resposta nos dá um retrato da realidade educacional brasileira, especialmente dos professores que não são de disciplinas específicas. A aversão à disciplina de matemática e a falta de compreensão de seus conteúdos traz esse sentimento de inaptidão, e a resposta também nos permite discutir a formação inicial e continuada dos docentes que devem ministrar disciplinas específicas, mas que não possuem formação para tal.

Retornando à análise da resposta, compreendemos que a premissa de um trabalho bem-feito, seja qual for a área em que este seja efetuado, é o gosto do que se faz, é o prazer, a sensação de cumprir com o seu papel, partindo de uma de suas qualidades, neste caso, ser docente de matemática. Assim, quando se se depara com um professor de matemática que não se sente confortável e satisfeito com sua posição, perguntamos: como posso ajudar alguém que não quer estar no lugar em que está? No entanto, devemos reconhecer a honestidade do docente em admitir seu sentimento e compreender que, infelizmente, esse não é um fato isolado.

Essa resposta abre discussão para outro ponto, que é a formação inicial (graduação) dos docentes. Existem muitas pesquisas que estudam o processo de escolha do curso de graduação pelos universitários, que acreditam que, ao optarem por um, automaticamente estarão dissociados de outros cursos. Este é o caso dos que optam por licenciatura em Matemática e Pedagogia, e essas ideologias não poderiam estar mais longe da verdade, pois, como bem visto, o pedagogo pode atuar como docente dos anos iniciais, e neste cenário, trabalhará com a disciplina de matemática, sendo responsável pelo seu ensino, e o docente de matemática, sem uso das teorias e estudos pedagógicos, com toda certeza não pode ser

considerado um educador matemático, visto que o processo metodológico é todo desenvolvido com a prática pedagógica.

Em relação a isto, concordamos com Pontes e Onofre (2014, p. 03) quando relatam que

> Esse procedimento de docentes lecionarem disciplinas que não têm uma formação específica vem sendo uma prática bastante comum em nossas instituições educacionais. Em nosso ponto de vista, é indispensável que o docente tenha formação na área que leciona. Essa questão de lecionar na área que não tem formação pode ser um dos impasses que pode dificultar o processo de aprendizagem dos alunos.

Contudo, compreendemos, neste caso, que para mudar a escolha do profissional que trabalhará a mediação da disciplina de matemática nos anos iniciais, é necessário modificar as normativas educacionais brasileiras. Mesmo que essa atitude abra espaço para grandes discussões, debates e ressignificações de ideias, pensamos haver essa necessidade pois o objetivo central da educação é o fornecimento de uma aprendizagem de qualidade aos alunos, a qual, dentro desse contexto, não está se efetivando.

Como bem relata Miranda (2016), o processo de ensino de matemática a estudantes com deficiência visual é construído a partir da afinidade do docente com a disciplina, visto que a condição da aprendizagem está relacionada com "a competência do docente em ensinar. Porém, poucos docentes se sentem capacitados para enfrentar esse desafio, muitos deles se sentem perdidos e com muita dificuldade em ensinar o aluno" (MIRANDA, 2016, p. 33).

Ao analisarmos a segunda, terceira e quarta respostas, percebemos que existe a valorização profissional desse docente, pois o mesmo recebe gratificação para fazer o seu planejamento fora do horário de aula; porém, sua maior dificuldade é a falta de apoio pedagógico dentro da escola e a falta de apoio e auxílio, tanto da Secretaria Municipal de Educação quanto da escola, quanto a orientações pedagógicas e/ou formação continuada.

Portanto, entendendo o contexto em que o professor está inserido, sua insegurança ou falta de familiaridade com a disciplina de matemática e o anseio por formações complementares e apoio pedagógico da escola e da Secretaria Municipal de Educação, e se o objetivo de todos os lados envolvidos nessa construção de conhecimento e efetivação da prática docente é a aprendizagem do aluno, precisamos ter ciência de que, para atingir tal objetivo, faz-se necessário maior comprometimento, experiência, e uma liderança mais dinâmica, complexa e intervencionista por parte dos gestores, da Secretaria de Educação e de todos os órgãos envolvidos nesse processo de ensino e aprendizagem a fim de garantir que as

escolas continuem a se desenvolver. No entanto, o que acontece na prática é a responsabilização e culpabilidade do docente, como se todo o processo coubesse e fosse de responsabilidade somente dele, o que resulta em um sentimento de desqualificação e desmotivação profissional. É o cenário em que o professor pesquisado se encontra.

Os docentes são o maior patrimônio das escolas, pois estão na interface da mediação de conhecimentos, habilidades e valores para os alunos; todavia, eles só poderão cumprir seus propósitos educacionais se estiverem bem-preparados para a profissão e forem capazes de acompanhar as mudanças, revisar e renovar seus próprios conhecimentos, habilidades e visões para um bom ensino (DAY, 1999). E só poderão fazer isso se receberem apoio e base de todos os envolvidos no processo educacional.

Por fim, o que se deve fazer é procurar entender esse professor, quais as suas dificuldades, quais os medos, os anseios, as dúvidas que talvez nem mesmo ele consiga identificar, mas que, por meio de diálogos com outros profissionais, seja possível fornecer uma base de conhecimentos estável para dar ao docente segurança em sua prática metodológica.

Prosseguimos a análise com outros questionamentos que nos direcionam à interpretação de sua atuação em meio a uma turma inclusiva, e que são eles: Em sua prática profissional, quais as categorias de deficiência em que você atua ou já atuou? Em seu percurso de trabalho, e com sua experiência, com qual(ais) categoria(s) de deficiência você apresenta melhor preparo? Você teve oportunidade de estudar curso de formação continuada em relação à educação inclusiva? Se sim, quais? Você custeou ou a formação foi ofertada gratuitamente? Os conhecimentos obtidos no curso de formação continuada foram suficientes para embasar a sua prática metodológica?

O docente nos relatou que já teve a oportunidade de trabalhar com alunos com deficiência visual, com T.E.A e com deficiência intelectual (DI). Dentre essas, ele se sentiu extremamente desmotivado e incapacitado de trabalhar com alunos com DI, pois teve uma aluna que não conseguiu ajudar a progredir, e, ao analisar o seu percurso e atuação profissional, disse sentir-se mais preparado quando trabalha com estudantes com deficiência visual. Relatou também que está cursando, em uma faculdade particular, uma especialização em psicopedagogia, que está aprendendo e estudando um pouco mais sobre a educação especial no curso, e afirma que a base teórica é melhor que a da graduação, mas que, ainda assim, não é suficiente para embasar a sua prática.

Notamos que o professor está à procura de sua capacitação, sua melhora e desenvolvimento profissional por meio de curso de especialização. Sua resposta nos evidencia

também a falta de apoio, relatada e analisada nos questionamentos anteriores, em relação a cursos de formação continuada oferecidos pela Secretaria Municipal de Educação ou pela gestão/coordenação escolar, tendo em vista que seus estudos estão ocorrendo em esfera privada. Outro ponto a ser analisado é a área do curso optada por ele, pois não é específica da educação especial ou educação inclusiva; no entanto, sem dúvidas contribuirá com sua prática pedagógica para com seus alunos.

Nota-se uma característica interessante relatada pelo docente: dentro de sua prática, ele se sente mais preparado em mediações com alunos que possuem deficiência visual. Tal fato é incomum entre os professores. Se alguém, enquanto pesquisador e leitor desta pesquisa, for em busca de dados que mostrem e confirmem um docente de sala regular relatar que opta por trabalhar com alunos com deficiência visual, encontrará um conjunto de relatos que afirmam o oposto dessa resposta. Normalmente, os professores que trabalham com educandos com deficiência visual se sentem desmotivados, despreparados e incapacitados, pois o processo metodológico em sala de aula faz uso, principalmente, do sentido visual, e quando eles se depara com um aluno que possui deficiência visual, o "comum" é a sensação de impotência.

Portanto, para esta pesquisa, consideramos um grande ganho, tanto para o aluno quanto para a educação de forma geral, constatar, evidenciar e analisar a resposta de um docente que vem de encontro à maioria das pesquisas. Isso nos permite inferir que é possível educar um aluno com deficiência visual, e existem educadores na rede pública de ensino que se sentem motivados a isto. Para um aluno com deficiência visual, o docente é ponto-chave de inclusão, pois ele é o principal agente de integração do educando na turma, desenvolvendo práticas e atividades que possibilitam a troca de conhecimentos e experiências. A sala de aula não deve ser um ambiente somente para troca de informações contextualizadas em determinado conteúdo, mas deve ser vista como um espaço que leva em conta o afetivo, o emocional e o social de cada sujeito, pois esses aspectos, mesmo que não sejam considerados, fazem parte do processo de ensino e de aprendizagem (SPLETT, 2015).

Outros dois questionamentos feitos ao docente foram: (01) Para você, qual a vantagem, caso exista, de alunos com deficiência estudarem junto com alunos sem deficiência? E também: (02) Você se sente preparado para promover a inclusão em sua sala? Por quê? Para essas perguntas, tivemos as seguintes repostas:

Resposta à pergunta 01: 'A vantagem é a inclusão'.

> Resposta à pergunta 02: ‘Não me sinto 100% preparado, tanto que procuro me aperfeiçoar/estudar a respeito. Antes de eu trabalhar com o aluno com deficiência eu tinha muito medo, porque eu pensava: como é que eu vou trabalhar? Como vou me comportar? Será que eu vou conseguir ajudar um aluno com deficiência? Tinha essas dúvidas em mim, e ainda tenho; aí, quando comecei a trabalhar, chegou a experiência, foi passando, mas, ainda assim, não me sinto preparado’.

Nota-se que, para o primeiro questionamento, a resposta do docente é vaga, não nos dando margem para entender o que, para ele, significa inclusão. Seria um aluno com deficiência ao lado de outro sem deficiência, na mesma sala? Seria eles conversarem? Seria a troca de ideias? O que se configura inclusão para o docente?

Com base nas análises das demais perguntas e em local de pesquisa, podemos entender que, para a escola, a inclusão seria a presença do aluno em sala, pois não percebemos em nenhum momento a troca de ideias entre os educandos ou a efetivação de práticas que viabilizassem a valorização, o empoderamento ou o engajamento do estudante com deficiência junto aos demais — na maioria das vezes, quando entrava na sala para chamá-lo, o aluno estava quieto em sua carteira. No entanto, a garantia de “[...] um lugar na sala de aula regular, sem valorizar e sem oferecer condições educacionais adequadas para que os mesmos possam ter acesso aos conteúdos curriculares, compreender e abstrair esquiva dos propósitos da escola inclusiva” (ULIANA; MÓL, 2016, p. 02). Apesar de não termos presenciado algo relacionado à prática da inclusão, isso não significa que ela não aconteça na escola ou na sala de aula do referido professor.

Relacionado a isso, Mantoan (2003, p. 31) nos explica que,

> ao contrário do que alguns ainda pensam, não há inclusão quando a inserção de um aluno é condicionada à matrícula em uma escola ou classe especial. A inclusão deriva de sistemas educativos que não são recortados nas modalidades regular e especial, pois ambas se destinam a receber alunos aos quais impomos uma identidade, uma capacidade de aprender, de acordo com suas características pessoais.

A fala de Mantoan retrata a realidade da maioria das escolas brasileiras e dos profissionais que nela atuam. Infelizmente, há estereótipos criados aos alunos; encontramos educadores que os classificam das mais diversas maneiras pejorativas, e aqueles que os classificam pela “capacidade” de aprender. É o que acontece com os alunos com deficiência: os professores, normalmente, tendem ao sentimento de pena, de “pegar leve”, de realizar uma metodologia mais fácil para o educando com deficiência em comparação aos demais, pois, para esse docente, o aluno “coitado” não será capaz de cumprir a tarefa, independente de qual seja, igual aos demais. É quando se acaba por cometer atos de exclusão em meio à inclusão.

No entanto, apesar da primeira resposta ser vaga, nota-se, no segundo momento, que o docente afirma não se sentir completamente preparado para atuar com alunos com deficiência, e procura aperfeiçoar-se para favorecer uma mediação eficaz em meio a uma sala inclusiva. Concluímos que toda melhora deve partir do reconhecimento de não se estar preparado, e disso o professor mostrou ter consciência. Assim, esperamos que, por meio desta pesquisa, da metodologia aplicada, da vivência na escola durante a aplicação e dos questionamentos direcionados ao docente, ele possa refletir sobre sua prática metodológica e melhorar e aperfeiçoar a sua prática de ensino.

Outras perguntas realizadas foram: Qual(ais) a(s) maior(es) dificuldade(s) encontrada(s) em sua prática docente junto a alunos com deficiência visual? Você faz uso de metodologias ou recursos que podem oportunizar o processo de ensino e aprendizagem a seus alunos com deficiência visual em sala de aula? Por quê? Para você, é possível trabalhar com discentes com deficiência visual em sala de aula regular? Justifique. E, nas aulas de matemática, quais as maiores dificuldades encontradas por seus alunos com deficiência visual?

Para o primeiro questionamento, tivemos como resposta a frase “iluminação precária” e, para o segundo, “faço atividade com fonte aumentada, ao escrever no quadro aumento a letra, o resto é no geral”. Percebe-se que as ações do docente sobre a efetivação da prática inclusiva restringem-se a aspectos estruturais ou àqueles que são ligados a isso, pois a iluminação e o aumento da fonte, seja no quadro branco ou em apostilas A4, são ações ou características mínimas para se dizer que a inclusão é efetivada em sala ou na escola. Através dessas respostas, entendemos que, se a iluminação for trocada, temos um ambiente inclusivo de aprendizagem perfeito, fato que não condiz com a realidade.

Em relação às práticas metodológicas, a única ação realizada pelo professor é o aumento da fonte, não havendo relato de ações que de fato incluam o aluno em sala, muito pelo contrário: fazer somente atividades com fonte aumentada é reforçar a ideia de que, em uma sala de aula, para aquele estudante, a atividade é diferenciada, pois a letra é “maior”. Como bem diz Bazon (2009, p. 116-117), “a garantia legal à matrícula e as condições adequadas com recursos apropriados para a aprendizagem, apesar de serem necessárias e indispensáveis, não garantem que a inclusão se torne um processo efetivo”.

Nesse contexto, nem estamos falando de uma realidade com as condições adequadas, estamos apenas nos referindo ao aumento da fonte, isto é, muito ainda precisa ser feito. A inclusão é a transformação da escola, principalmente a do ensino básico, mudança focada na modernização e na reestruturação, assumindo que os desafios encontrados pelos alunos na

aprendizagem não são somente deles, mas também da maneira de como esse é ensinado, como é realizado o processo de mediação em sala de aula (MANTOAN, 2003).

No terceiro questionamento, a resposta foi “sim”, não tendo justificativa ou explicação, ou seja, trabalhar com alunos com deficiência visual em sala regular é possível porque é. Parece que, apesar da sala contar com um aluno com deficiência visual, ele não está lá. Em nosso entender, a turma possui o título de “inclusiva”, com a ideia de que aceitar o estudante é tratá-lo como se ele não tivesse a deficiência. Contudo, a inclusão é o oposto disso, é aceitar a deficiência, aceitar esta característica, e ao nos relacionar com uma pessoa com deficiência, não devemos agir como se ela, a deficiência, não existisse, “[...] pois isso implicaria ignorar uma característica pessoal importante. Aja com naturalidade; se acontecer algo embaraçoso, uma dose de delicadeza, sinceridade e bom humor nunca falha (ABREU, 2013, p. 36)”.

Contudo, para que essa naturalidade aconteça, precisamos ressignificar muitos paradigmas já instaurados na sociedade, pois há uma dicotomia: ou tratamos a pessoa com deficiência como se ela não possuíssea deficiência ou, se a “aceitamos”, a tratamos diferente dos demais; mas essa diferença, na maioria das vezes, não é no intuito de incluí-la senão de compensá-la por meio de solidariedade e sentimentos ligados a cuidados, a pena.

No último questionamento, relacionado às aulas de matemática propriamente, o docente afirmou que as maiores dificuldades encontradas pelo aluno com deficiência visual são na aprendizagem das operações e em proporção. O professor diz, ainda, que nas operações de multiplicação e divisão o obstáculo é ainda maior se comparado com a de adição e subtração, pois essas, de acordo com ele, já são compreendidas pelo estudante e só precisariam de mais prática.

Tal resposta nos anima enquanto pesquisadores, considerando que nossa pesquisa foca nesse objeto de conhecimento. Assim, apesar de nosso objetivo ser pesquisar o multiplano como ferramenta para potencializar a aprendizagem do aluno sobre as quatro operações, poderemos auxiliar de maneira mais ativa na evolução do aluno em uma dificuldade já apresentada e analisada pelo seu professor.

As últimas duas perguntas foram relacionadas ao contato com a família e a avaliação, sendo estas: Há um diálogo com os pais/responsáveis de seus alunos? Como acontece este diálogo? Os pais/responsáveis participam e demonstram interesse pela educação de seus filhos? Para você, o que é avaliar? Você desenvolve algum método para avaliação de seus alunos? Justifique.

Como resposta à primeira pergunta, o docente nos disse que existe o diálogo, isso acontece sempre que necessário, mas nem todos os pais demonstram interesse; com aqueles que o demonstram, os filhos são mais receptivos a aprender, mais interessados e dedicados. O educador também disse que a mãe do aluno participante desta pesquisa se faz muito presente na escola.

Essa resposta condiz com a análise feita durante a intervenção. Pude conversar com a mãe do aluno em vários momentos, e ela sempre demonstrou interesse em entender o processo e como aquilo poderia ajudar o filho na aprendizagem de matemática.

Em relação ao segundo questionamento "Para você, o que é avaliar? Você desenvolve algum método para avaliação de seus alunos? Justifique", tivemos a seguinte resposta: "*Avaliar, pra mim, é uma detecção de resultados [de] se a gente conseguiu atingir os nossos objetivos com aquele aluno. Faço avaliação todos os dias, por meio de perguntas orais, como também faço avaliação que é a do currículo: aplicação de teste"*.

A percepção de avaliação do docente está vinculada ao alcance do objetivo, ao aluno aprender ou não, à verificação através de teste, à quantificação. Porém, avaliar está mais relacionado a como agir após a obtenção do resultado do que ao resultado propriamente, isto é, não importa se se usa técnica de avaliação formativa, somativa, diagnóstica e/ou mediadora, ou se não se percebe que, mesmo não conhecendo uma dessas técnicas de avaliação, certamente alguém, enquanto docente, a aplica. O que importa, de fato, é o acompanhamento da aprendizagem, é a sistematização, é como se avalia esse resultado para tomar decisões futuras em seu processo de ensino.

Infelizmente, não conseguimos verificar se há esse acompanhamento e sistematização para a reflexão da prática docente, pois fazer perguntas orais, aplicar provas e testes é pouco para uma avaliação eficaz. A questão é: como as respostas a essas perguntas são exploradas? Como são analisadas? Elas são analisadas? Como são efetivadas de fato: na frente de todos os alunos ou individualmente? Há um registro dessas perguntas? Qual o objetivo dessas perguntas, analisar se o aluno avançou ou analisar se ele conseguiu ver o que se queria que ele visse? Ou seja, uma coisa é o aluno entender o que aprendeu e ser capaz de discutir e explicar sobre, outra é ele responder que lhe foi mostrado, naquele dia, como fazer conta de adição, por exemplo.

Tais indagações, que partem da resposta do docente, são importantes e necessárias, visto que, dentro do ambiente escolar, o ato de avaliar deve ser efetivado com muita responsabilidade e consciência por parte do professor, pois não devemos pensar ou aceitar que é comum que um educador não tenha anotações ou ponderações da evolução do seu aluno,

que não entenda a importância de um roteiro de análise, de acompanhamento, de um método processual contínuo, do *feedback* do estudante sobre sua metodologia, de rever a sua prática, de sistematizar. Devemos romper com a ideia de que o aluno não aprende porque ele não consegue e começar a ver se estamos fazendo nosso papel para que essa aprendizagem se efetive.

Concluímos esta seção afirmando a importância de fazer com o que o docente do aluno participante da pesquisa também se torne um participante, pois um dos meios de se compreender o contexto em que o educando está inserido na escola são os relatos e percepções deste profissional. Portanto, essa entrevista foi de extrema relevância para o construto desta pesquisa.

## 4.3 O uso da resolução de problemas como metodologia

A técnica utilizada para toda a aplicação da investigação foi a Resolução de Problemas. No ensino da disciplina de matemática, a expressão "resolução de problema" é ligada às atividades que são implementadas após o estudo de algum objeto de conhecimento específico. Contudo, esta prática não se caracteriza ou se assimila com a metodologia da Resolução de Problemas — pelo contrário, em muitos casos, esse processo não amplia o raciocínio lógico ou a criatividade interpretativa do aluno, e o resultado é o oposto do esperado: o aluno acaba restringindo suas estratégias de resolução, pois fica mais preocupado com a efetivação da operação do que com a compreensão do problema (FEREIRA, 2022).

É necessário, então, compreender a diferença entre problemas e exercícios de fixação. Problema requer raciocínio, reflexão, ponderações lógicas e tomadas de decisões para o alcance da resolução. Quanto ao exercício, não há a necessidade de pensamentos ou tomadas de decisões para saber qual procedimento adotar para a resposta, pois já foi apresentado e ensinado para o aluno o modo de proceder (RODRIGUES, 2008; SOARES; PINTO, 2012).

Assim, a ideia de mediar situações-problema dentro de sala para o uso da metodologia de resolução de problemas é para criar estratégias que despertem o interesse natural dos estudantes pela resolução, e, para isso, deve-se usar problemas do cotidiano, os quais são reais para eles, pois "praticamente todos os grandes ramos da matemática surgiram em resposta a tais problemas e, certamente, no nível elementar, essa motivação é genuína" (SOARES; PINTO, 2012, p. 04). Neste estudo, cremos que os alunos só se instigaram a "aprender matemática quando perceberem que não estão aprendendo a matemática pela matemática,

mas, pelo contrário, por meio de seu aprendizado, estão indiretamente descobrindo uma nova maneira de solucionar questões enfrentadas no seu dia a dia" (FEREIRA, 2022, p. 04).

Deste modo, para fazermos as observações e ponderações do momento de intervenção de maneira clara e objetiva, devemos compreender as etapas da Resolução de Problemas. Na pesquisa de Polya, publicada no ano de 1887, e republicada no ano de 1995, esta metodologia de pesquisa passa por quatro etapas:

**1ª. Compreensão do problema**: deve-se fazer uma análise que parte de quatro perguntas centrais: o que é preciso descobrir (incógnita)? Quais são as informações apresentadas pelo problema? Quais são as condicionantes que o problema apresenta? Essas condicionantes são capazes de auxiliar no encontro da incógnita? (FERREIRA, 2022; POLYA, 1995; SILVA; CASTRO FILHO, 2004).

Tais perguntas são fundamentais para que se compreenda o problema, pois é a partir dessa etapa que se pode elaborar os traços metodológicos que serão utilizados para a sua resolução (SOUZA; OHIRA; PEREIRA, 2018).

O que se deve ter em mente é a compreensão clara dos fatores que o compõem, desde o enunciado verbal à representação visual, pois somente após o entendimento dessa apresentação do problema será possível fazer as quatro perguntas principais e elaborar o esboço das ações (POLYA, 1995).

**2ª. Estabelecimento de um plano**: refere-se ao caminho a ser percorrido, o planejamento. Para melhor compreensão, imagine a si mesmo em sua cidade, e que você precisa chegar em uma loja de eletrodoméstico na periferia da cidade, mas você mora no centro. Você nunca foi a essa loja, mas possui a noção de espaço de onde ela fica localizada, pois conhece o perímetro que a rodeia. Logo, antes de sair de casa, provavelmente recorrerá a esse conhecimento que já possui sobre a estrutura geográfica da cidade, e imaginará o caminho que provavelmente percorrerá para chegar ao local antes de executá-lo.

Essa analogia criada exemplifica claramente o que significa o estabelecimento de um plano dentro da técnica de Resolução de Problema, pois a ideia é essa: o aluno ler o problema, compreendê-lo com as perguntas norteadoras, e, após isso, traçar quais passos percorrer para a sua resolução. Raramente conseguimos imaginar ou traçar uma boa ideia de resolução se não tivermos um contato anterior com o conteúdo ministrado, e é "[...] impossível tê-la se dele nada sabemos. As boas idéias são baseadas [...] em conhecimentos adquiridos. Para uma boa ideia, não basta a simples recordação, mas não podemos ter nenhuma ideia boa sem relembrar alguns fatos pertinentes" (POLYA, 1995, p. 06).

Para o aluno conseguir traçar um plano, ele deve recorrer a propriedades, técnicas, métodos, teoremas e problemas que devem ter sido resolvidos ou demonstrados em algum momento de sua vida acadêmica. Dessa forma, de acordo com Polya (1995), o mais prudente é começar por questionar o estudante pelas seguintes perguntas: Você conhece ou já viu algum problema semelhante a este? É possível fazer uso de alguma técnica previamente conhecida em sua resolução? Se a resposta for sim, ótimo, o aluno começará a traçar o seu plano; porém, se a resposta for negativa, o docente deve fazer o que o autor chama de variação do problema, isto é, reformulá-lo de maneira correlacionada a este para auxiliar o educando, pois, dessa maneira, este poderá resolver o problema correlato para posteriormente resolver o problema anterior.

**3ª. Execução de um plano**: o plano é tão importante quanto as duas primeiras etapas. Aqui o estudante executa o roteiro pensado no passo anterior e põe em prática os meios que acredita que serão viáveis para a resolução do problema (SOUZA; OHIRA; PEREIRA, 2018). Se, de fato, o aluno compreendeu o problema e estiver convicto do caminho a ser percorrido para a solução, neste momento, é provável que ele demonstre autonomia e que o docente apenas o auxilie na resolução. Caso contrário, o educador pode recorrer a duas estratégias que alertam o estudante sobre dois pontos importantes. A primeira está ligada ao ato de ver e mostrar, isto é: o aluno consegue ver com clareza a etapa seguida? Consegue julgar se está certa ou errada? A segunda: é possível demonstrá-la? (POLYA, 1995).

Essas duas perguntas farão o aluno pensar o caminho planejando, caso tenha esquecido ou tenha optado por um que parecia o correto e que, contudo, não o era.

**4ª. Retrospecto**: é a análise dos passos seguidos, a análise da resolução, é a checagem da resposta.

> Se fizerem um retrospecto da resolução completa, reconsiderando e reexaminando o resultado final e o caminho que levou até este, eles poderão consolidar o seu conhecimento e aperfeiçoar a sua capacidade de resolver problemas. Um bom docente precisa compreender e transmitir a seus alunos o conceito de que problema algum fica completamente esgotado. Resta sempre alguma coisa a fazer. Com estudo e aprofundamento, podemos melhorar qualquer resolução e, seja como for, é sempre possível aperfeiçoar a nossa compreensão da resolução (POLYA, 1995, p. 10).

Portanto, a etapa do retrospecto é a de verificação dos resultados, consolidando os passos corretos, entendendo que se poderia ou não ter seguido outro caminho para a resolução, ou então, em casos de encontrar um erro, percebê-lo no caminho da aprendizagem.

As quatro etapas discutidas por Polya (1995) assemelham-se ao que Ferreira (2022, p. 6-7) apresenta sobre problemas-processo, ou heurísticos, e problemas de aplicação discutidos por Dante (2003), pois, de acordo com o autor, os

> problemas-processo ou heurísticos: Seu objetivo é fazer o aluno pensar, elaborar um plano, tentar uma estratégia de acordo com sua intuição, testar essa estratégia e verificar se chegou à solução correta. Para isso, ele usa uma grande variedade de processos de pensamentos. Esse tipo de problema aguça a curiosidade do aluno e permite que ele desenvolva sua criatividade, sua iniciativa e seu espírito explorador. Problemas de aplicação: São aqueles que retratam situações reais do dia a dia e que exigem o uso da Matemática para serem resolvidos. Por meio de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos procura-se matematizar uma situação real [...]

Assim, "sob esse enfoque, problemas são propostos ou formulados de modo a contribuir para a formação dos conceitos antes mesmo de sua apresentação em linguagem matemática formal. O foco está na ação por parte do aluno" (SILVA; CASTRO FILHO, 2004, p. 03). Isto é, em seu processo de raciocínio e de tomadas de decisões.

> Sendo assim, quando se ensina através da resolução de problemas, ajuda-se os alunos a desenvolverem sua capacidade de aprender a aprender, habituando-os a determinar por si próprios respostas às questões que os inquietam, sejam elas questões escolares ou da vida cotidiana, ao invés de esperar uma resposta já pronta dada pelo docente ou pelo livro-texto (SILVA; CASTRO FILHO, 2004, p. 01).

A resolução de problemas requer atitude, proatividade e criatividade do aluno, visto que, ao unir conhecimento, habilidade e técnicas, um bom problema ou um bom processo de mediação do problema o desafia e lhe dá a possibilidade de resolver situações reais que promovam diversas estratégias ou meios de solução.

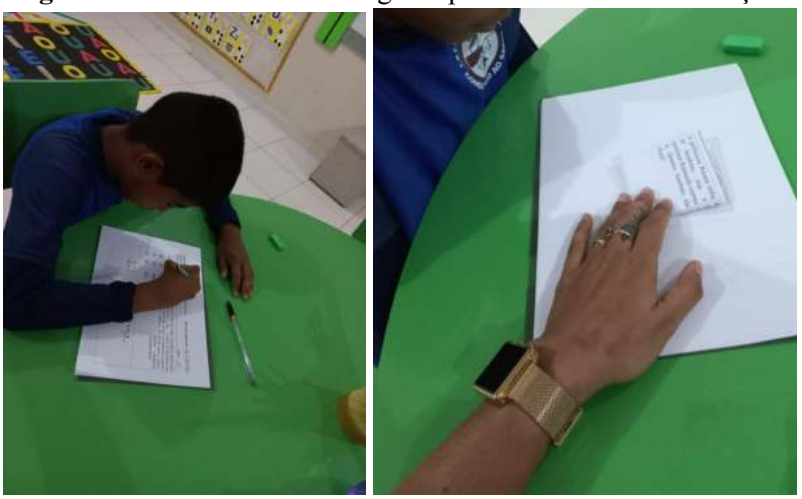
Uma percepção que todos devemos entender é que a técnica da Resolução de Problemas é um auxílio metodológico, uma maneira de ajudar o educando em seus estudos, não se configurando como uma receita que, se se segui-la, ela levará a um resultado positivo. O que podemos afirmar é que, dentre os vários estudos publicados a respeito, os resultados sempre demonstram avanços na aprendizagem dos alunos. A crítica que existe está mais ligada à compreensão limitada da técnica e à falta de familiarização por parte dos docentes do que na execução por parte dos alunos.

Desta maneira, adotando a compreensão de Silva e Castro Filho (2004, p. 02), quando afirmam que "o docente que ensina sobre o foco da resolução de problemas procura ressaltar o modelo de resolução de Polya (1978) ou alguma variação dele", nesta pesquisa, para o momento de intervenção, nos embasaremos nas etapas descritas por Polya (1995).

## 4.4 Momento de sondagem

A pesquisa iniciou no dia 05 de setembro de 2022, quando fui conhecer o docente, o aluno e seu responsável. Naquele dia, não houve aplicação, apenas a conscientização da pesquisa e o esclarecimento de dúvidas que surgiam. Nosso primeiro encontro, agora tratando da aplicação propriamente, ocorreu no dia 12 de setembro de 2022, quando foi realizada a atividade de sondagem.

**Figura 34:** Atividade de sondagem aplicada antes da intervenção.



Fonte: Os autores (2022)

Cada questão da atividade de sondagem possuía um objetivo. Uma observação importante é que a atividade foi impressa em fonte tamanho 20. A primeira e segunda questões pretendiam identificar se o aluno conseguia reconhecer números soltos (0 a 9), identificá-los e/ou representá-los, se reconhecia e lia números de dois ou três algarismos, identificando a ordem entre os números e quantitativamente o seu valor posicional, quando o mesmo algarismo se encontrava em lugares diferentes dentro de dois números diferentes.

Essa etapa é ligada ao objeto e conhecimento de sistema de numeração decimal, pois, para nós, é pertinente compreender se o estudante possui alguma base relacionada a esse conteúdo. Como diz Pires (2013), o sistema de numeração é uma das compreensões mais importantes para que o aluno aprenda as quatro operações matemáticas.

De acordo com nossa análise, o educando encontrava-se em um nível de aprendizagem que o permitia identificar números de três algarismos, compreendendo a ordem e o valor posicional, contudo, ele não compreendia a decomposição dos números, isto é: sabia que o 2 do número 235, por exemplo, lia-se 200, como também, sabia que o 2 do número 628 lia-se

20, mas, quando pedíamos para que escrevesse o número decomposto, ou seja, 235 = 200 + 30 + 5, ou 2. 100 + 3. 10 + 5. 1, ele preferia não saber.

A terceira, quarta, quinta e sexta alternativas objetivas possuem informações sobre os seguintes pontos:

1. O aluno apresenta domínio para a compreensão da questão-problema?
2. Quais meios o aluno utilizou para a resolução da questão-problema?
3. O aluno conseguia identificar qual operação era predominante?
4. Quais meios o aluno utilizou para identificar a operação?
5. O aluno domina as técnicas para a resolução do algoritmo?
6. O aluno consegue efetuar a conta?

Nas terceira e quarta questões, relacionadas às operações de adição e subtração, percebemos, na atividade de sondagem, que não havia nenhum rascunho de cálculos, o que nos permite inferir que o aluno tentou resolver a questão-problema por raciocínio lógico, conseguindo compreender que o resultado é na casa das dezenas, pois chegou a apresentar um resultado para a resolução do problema. Porém, ele se encontrava em um processo de consolidação de aprendizagem: consegue ler a problemática, mas ainda não possui familiarização suficiente para operá-la, seja para adicionar ou subtrair. Assim, em relação às operações de adição e subtração, o aluno ainda não possui conhecimentos do cálculo e da representação matemática. Há uma familiaridade com a interpretação da questão, mas nada que nos dê base para inferir que existe um conhecimento satisfatório sobre as operações.

A quinta e a sexta alternativas eram direcionadas às operações de multiplicação e de divisão. Em ambas as questões, o estudante não representou cálculo ou qualquer tipo de interpretação, apenas leu as questões e proferiu que não sabia resolver. Questionamos se tinha certeza, ele disse que sim, então encerramos a aplicação.

Portanto, em relação à divisão e à multiplicação, ele não apresentou qualquer base com que pudéssemos inferir como conhecimento relacionado às operações. Sá (2003) relata que essas operações são as que os alunos apresentam mais dificuldades, e que essas dificuldades se aprofundam quando, em uma mesma questão, há a necessidade da resolução de duas operações.

## 4.5 Treinamento com o multiplano

A intervenção iniciou quando o aluno estava mais à vontade, isto é, na compreensão e familiarização do número, seja de dois ou três algarismos, e suas propriedades. A estrutura

metodológica da intervenção e seus delineamentos seguirá todo o mesmo padrão, pois acreditamos que, desta maneira, a compreensão do processo se tornará mais clara. Em relação às habilidades da BNCC, que foram exploradas no momento de intervenção, estas abrangeram o terceiro e o quarto ano do ensino fundamental, pois, apesar do aluno sujeito da pesquisa estar cursando o 5º ano, ele passou por dois anos de pandemia da COVID-19, e teve de estudar pelo ensino remoto. Dessa maneira, em termos práticos, é como se saísse do 2º ano, "não" cursasse o 3º e o 4º e, ao retorno das aulas presenciais, estivesse no 5º ano: ele não teve oportunidades satisfatórias para o desenvolvimento das habilidades do 3º, 4º e do próprio 5º ano, principalmente no que se refere à disciplina de matemática. Ainda mais considerando que o município de Moju, neste segundo semestre letivo de 2022, estava focado no processo de alfabetização para o desenvolvimento da leitura e escrita, ou seja, o aluno não estava cursando a disciplina de matemática na escola.

**Quadro 09:** Habilidades selecionadas do 3º e 4º ano do ensino fundamental.

| Código da habilidade | Habilidade |
|---|---|
| (EF03MA01) | Ler, escrever e comparar números naturais de até a ordem de unidade de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e em língua materna. |
| (EF03MA02) | Identificar características do sistema de numeração decimal, utilizando a composição e a decomposição de número natural de até quatro ordens. |
| (EF03MA03) | Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito. |
| (EF03MA05) | Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito, inclusive os convencionais, para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais. |
| (EF03MA06) | Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental. |
| (EF03MA07) | Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais [...] |
| (EF03MA08) | Resolver e elaborar problemas de divisão de um número natural por outro (até 10), com resto zero e com resto diferente de zero [...]. |
| (EF04MA01) | Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem de dezenas de milhar. |
| (EF04MA04) | Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo. |

Fonte: BNCC (2018).

Algumas habilidades não foram contempladas por completo. O processo metodológico não teve a intenção de abordá-la como um todo, principalmente por não contemplar o objetivo deste estudo.

Retornando ao momento de aplicação, as intervenções aconteciam das 7h às 9h da manhã, pois às 9h15min ocorria o intervalo na escola. Dessa maneira, o aluno retornaria para sua sala de aula. Tivemos 3 dias de familiarização, nos dias 12, 13 e 14 de setembro de 2022, para conhecer e entender as partes que compõem o multiplano.

**Figura 35:** Familiarização do multiplano.

Fonte: Os autores (2022).

Esta etapa, apesar de parecer "insignificante" do ponto de vista prático, pois passamos 3 dias apenas “brincando”, foi de extrema importância para o processo, pois, se analisarmos do ponto de vista dinâmico, do palpável, o material desperta interesse por si só, possibilitando ao aluno a representação de ideias abstratas de maneira lúdica e divertida (SMOLE; DINIZ, 2016). Como pudemos analisar na representação do número 1 e do número 3 na Figura 35, obviamente ele elaborou e brincou de outras maneiras, criando triângulo e retângulo, brincando com as ligas e peças. Porém, esses fatos não são relevantes para serem analisados, embora não sejam insignificantes a ponto de não serem mencionados. A ideia foi deixá-lo à vontade para habituar-se com o manuseio do multiplano.

Ao analisarmos essa etapa do ponto de vista da Resolução de Problemas, notamos quatro etapas (1ª- compreensão do problema; 2ª- estabelecimento de um plano; 3ª- execução de um plano, e; 4ª- retrospecto) observadas por nós, pesquisadores. Não apresentamos ao aluno problemas para serem solucionados, apenas o deixamos à vontade para manusear o multiplano. Assim, temos:

1ª. Compreensão do problema: é possível o educando compreender e aprender a manusear o multiplano para utilizá-lo como auxílio na aprendizagem das quatro operações?

- Perguntas norteadoras:

  O que é preciso descobrir (incógnita)?

  Resposta: As partes que compõem o multiplano e como utilizá-la.

  Quais são as informações apresentadas pelo problema?

  Resposta: Uma maleta, as peças, duas placas perfuradas, um manual etc.

  Quais são as condicionantes que o problema apresenta?

  Resposta: Toda a sua estrutura e a quantidade que cada elemento que o compõe.

  As condicionantes são capazes de auxiliar no encontro da incógnita?

  Resposta: Sim, pois, se o aluno tiver contato apropriado e tempo para manusear todas as ferramentas, brincando, mexendo e questionando, conseguirá entender todas as partes que o compõem e compreenderá como utilizá-la, talvez não com intenções direcionadas à aprendizagem, mas poderá seguir a lógica de como mexer.

2ª. Estabelecimento de um plano: representar algumas coisas pelo multiplano, um número, uma letra, um desenho etc.

- Perguntas norteadoras:

  Você conhece ou já viu alguma ferramenta semelhante a esta?

  Resposta do aluno: na sala da docente tem um quadro que põe as ligas.

Acreditamos que, nesse momento, o estudante se refira a um outro material manipulável chamado geoplano, que consiste de pinos fixos para a resolução de problemas que envolvem, geralmente, cálculos de área. Questionamos se ele faz uso dessa ferramenta, e o mesmo proferiu que apenas brincou, mas nunca estudou com ele.

É possível fazer uso de alguma técnica que foi utilizada em sua resolução?

Resposta: Infelizmente não temos a resposta para essa pergunta, pois, como afirmou o aluno, ele apenas brincou, e nunca usou a ferramenta para fins pedagógicos.

3ª. Execução de um plano:

- Perguntas norteadoras:

  Consegue ver com clareza a etapa a ser seguida?

Resposta: Pensamos que o aluno conseguiu compreender, pois demonstrou o número 1 e o número 3, como mostra a figura do momento de familiarização.

Consegue julgar se está certa ou errada?

Resposta: Pensamos que sim, pois identificamos perfeitamente ambos os algarismos no tabuleiro perfurado.

Consegue demonstrar a etapa?

Resposta: Sim, pela representação efetuada pelo aluno no tabuleiro.

4ª. Retrospecto:

- Perguntas norteadoras:

Você conseguiu entender todo o processo?

Resposta: Acreditamos que nosso objetivo foi alcançado, pois o aluno percebeu que as peças eram fixadas ou realocadas, e que podiam ser utilizadas para representação matemática.

Qual parte do processo mais o instigou?

Resposta: A própria apresentação do material, pois é dinâmico, cheio de peças e possibilidades de invenções/manipulações.

O que você faria diferente?

Resposta: No momento da familiarização, preparar algumas perguntas que o estimule a fazer mais representações matemáticas.

O que poderia ser feito de outra maneira?

Resposta: A representação do número, pois, ao invés de escrever o símbolo que o representa, poderia quantificá-lo, colocar 1 ou 3 pinos, por exemplo.

Percebe-se, então, que a estrutura avaliativa (1ª- compreensão do problema, 2ª- estabelecimento de um plano, 3ª- execução de um plano e 4ª- retrospecto), que efetuamos neste momento segue a estrutura da Resolução de Problemas que Polya defende, possibilitando ver com clareza as etapas seguidas na familiarização do material.

Apesar da análise geral estar embutida em nosso olhar, enquanto pesquisadores pudemos entender o estado do estudante para com o material, compreender que a maneira pelo qual ele fez uso da ferramenta e o tempo que levou para se sentir confortável para manuseá-lo foram primordiais para a aprendizagem das operações. Não estamos aqui proferindo que o aluno conseguiu aprender de maneira eficaz e satisfatória as operações, o que mostraria que nosso objetivo foi alcançado; o que defendemos é que, sem dúvidas, esses três dias de contato despretensioso auxiliaram na etapa de intervenção. Conhecer o aluno, compreender suas características além da deficiência, entender o tempo que leva para processar, para sentir-se acolhido e mostrar suas dúvidas é muito relevante para o objetivo metodológico de qualquer processo de aprendizagem (ARAÚJO, 2017).

Continuando a intervenção, nos dias 15, 16, 21, 22, 27 e 28 de setembro realizamos a aplicação tendenciosa, direcionada à aprendizagem das quatro operações, partindo da fase de conhecimento com que, de acordo com a análise antes da intervenção, o aluno está confortável: a do sistema numérico. Em relação aos dias de aplicação, houve espaços entre

três e oito dias para os encontros subsequentes, pois o aluno não comparecia à escola por motivos de consulta e/ou acompanhamento médico, exames e doenças, e, durante a aplicação, ele furou o pé, ficando sem ir à escola por mais de uma semana. É importante mencionar que, durante o mês de novembro, a escola estava concentrada nos eventos da Semana da Consciência Negra e do encerramento de projetos anuais, o que influenciou os dias de aplicação.

As habilidades a serem trabalhada durante os dias 15, 16, 21, 22, 27 e 28/09/2022 são:

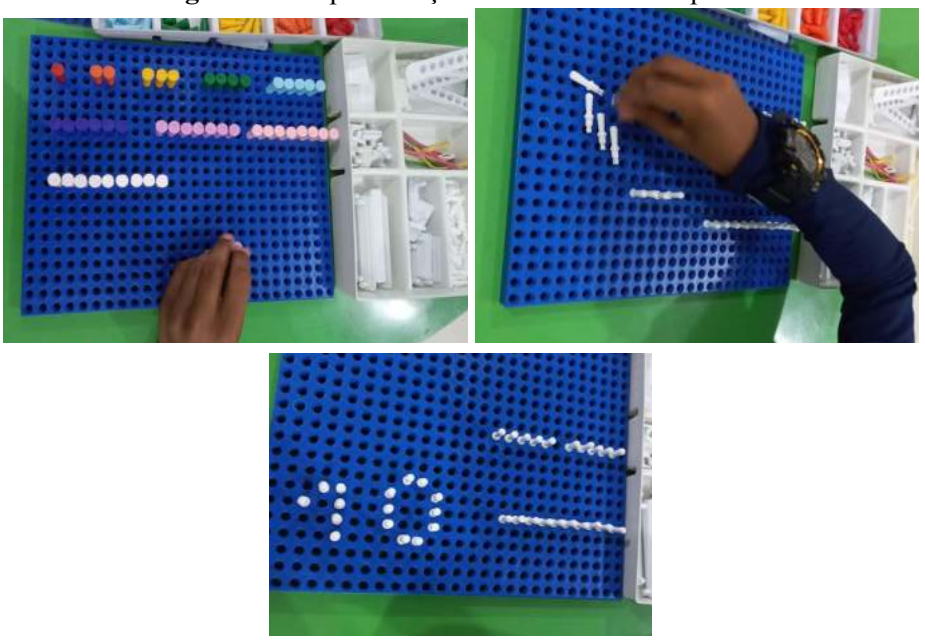
(EF03MA01) Ler, escrever e comparar números naturais de até a ordem de unidade de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e em língua materna.

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

(EF04MA01) Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem de dezenas de milhar.

Para trabalharmos essas habilidades com a análise pela Resolução de Problemas, criamos etapas de aplicação. Isso não significa que cada etapa aconteceu em um dia, e sim, que no mesmo dia se desenvolveram vários momentos.

**Figura 36:** Representação numérica no multiplano.



Fonte: Os autores (2022).

Passos da resolução de problema:

1º. Compreensão do problema: Como você representaria e leria os 10 números que utilizamos para escrever todos os outros?

- Perguntas norteadoras:

O que é preciso descobrir (incógnita)?

Resposta: Como escrever o número no multiplano e ler a sua representação.

Quais são as informações apresentadas pelo problema?

Resposta: Escrever os 10 números de maneira que possamos lê-los.

Quais são as condicionantes que o problema apresenta?

Resposta: Para escrever qualquer número, basta a existência de 10 números, e para lê-los, basta representá-los de maneira clara.

As condicionantes são capazes de auxiliar no encontro da incógnita?

Resposta: Sim, pois, ao identificar os 10 números por meio de raciocínio e conversa, poderá encontrar meios de representá-los.

2º. Estabelecimento de um plano:

- Perguntas norteadoras:

Você conhece ou já viu algum problema semelhante a este? Reformulamos a pergunta, mesmo sem saber, neste momento, que iríamos utilizar a Resolução de Problemas, tendo em vista que esta técnica nos foi apresentada no dia 25/10/2022, dia da qualificação deste estudo. Desta maneira, as atividades implementadas até a referida data não seguiam um padrão; contudo, compreendendo a necessidade de entendimento do aluno, reformulamos as perguntas no intuito de mediar a melhor aprendizagem possível. Essas orientações e reformulações feitas durante a aplicação encaixam-se no método de análise da Resolução de Problemas. Deste modo, a pergunta direcionada ao aluno, foi: Você conhece os números e sabe como escrevê-los?

Resposta do aluno: o meu docente já me mostrou os números e ensinou como escrever eles no caderno.

É possível fazer uso de alguma técnica que foi utilizada em sua resolução? reformulação: Você consegue representar algum número no multiplano?

Resposta do aluno: Eu sei escrever o número “normal”, tipo o 10, o 5, o 3 etc.

Pergunta adicional: Você consegue fazer a escrita “normal” desses números no multiplano?

Resposta do aluno: Acho que sim.

Desta maneira, notamos que temos o entendimento do plano, o que se deve fazer e como fazer, pois partimos de conhecimentos que o estudante pode ter adquirido durante a sua trajetória acadêmica, pois, como afirmam Polya (1995) e Souza, Ohira e Pereira (2018), o

planejamento deve ser realizado recorrendo-se a problemas correlatos e a saberes já vistos pelo aluno.

3º. Execução de um plano:

- Perguntas norteadoras:

O aluno consegue ver com clareza a etapa seguida? Consegue julgar se está certa ou errada?

Houve dúvidas aqui, pois o estudante conseguia entender que deveria escrever os números, mas, em um primeiro momento, ele só conseguia representá-lo em forma convencional, por meio do símbolo que representa a quantidade, e não pela própria quantidade.

Assim, quando questionamos como fazer essa representação que, na Resolução de Problemas, seria a seguinte pergunta: "é possível demonstrá-la?", o aluno representou o número dez, então lhe perguntamos:

Você consegue fazer o 10 de outra maneira?

Resposta do aluno: posso colocar vários pinos até formar o 10?

O aluno respondeu com uma pergunta, e respondemos que sim, que se ele pensava que formaria o dez dessa maneira, então poderia. Como explicam Smole e Diniz (2016), dar liberdade ao educando em termos de pensamentos para que fique à vontade com o manuseio do material é um dos pontos primordiais da aprendizagem: partir do palpável e do concreto.

Assim, o aluno fez o 10 pelo símbolo e pela quantidade.

4º. Retrospecto:

- Perguntas norteadoras:

Você conseguiu entender todo o processo? Reformulação: você conseguiu ver como pode escrever os outros números no multiplano?

Resposta do aluno: Sim! Posso fazer todos da mesma maneira que fiz o 10.

Qual parte do processo mais o instigou? Reformulação: Você gostou do multiplano? Ou prefere aprender os números de outra maneira?

Resposta do aluno: Gostei assim, achei legal, posso mexer com as peças.

O que você faria diferente? Reformulação: Você consegue escrever os números além dessas duas maneiras?

Resposta do aluno: Acho que não.

O que poderia ser feito de outra maneira?

Neste momento, nada, pois o objetivo foi alcançado: fazer com que ele entenda que, para escrever um número, existe mais de uma maneira, seja com o multiplano ou não, de

representá-lo para poder lê-lo. Para o aluno desenvolver-se dentro do estudo de algum conhecimento, faz-se necessário deixá-lo à vontade com o objeto e o meio de modo que ele perceba as possibilidades que o construto daquele saber contribui com seu aprendizado (VENTORINI; SILVIA; ROCHA, 2016)

Análise geral: o processo de construção de conhecimento do aluno partiu de sua vivência em sala de aula, ou podemos dizer que a idealização de quantificação possa ter vindo bem antes disso, contudo, este fato não é relevante para a pesquisa. O que nos interessa, nesse momento, é a sua construção, sua decodificação para o material, compreender como ele pode representar o número e a quantidade no multiplano, pois "os conhecimentos numéricos são construídos e assimilados [...] num processo dialético, em que intervêm como instrumentos eficazes para resolver determinados problemas [...] considerando-se suas propriedades, relações e o modo como se configuram historicamente" (BRASIL, 1997, p. 35).

Dessa maneira, apesar de termos iniciado, extremamente, pelo começo, começo que, de acordo com a atividade de sondagem, o aluno já estruturou (escrita e reconhecimento do número), precisamos entender se ele consegue compreender as ramificações da escrita do número, desde sua representação à decomposição.

Após esse primeiro momento, principiamos o processo de aprendizagem no sistema de numeração, contudo, fizemos esse processo parecer um "jogo", uma brincadeira, pois tínhamos um tabuleiro perfurado, pinos e algumas regras. Até então, não tratamos de unidades, dezenas e centenas, mas discutimos a respeito dessas nomenclaturas bem mais tarde.

**Figura 37:** Estudo da estrutura do sistema de numeração decimal no multiplano.

Fonte: Os autores (2022).

1º. Compreensão do problema: compreender como é estruturado o sistema de numeração decimal para escrever números.

Neste momento, apesar da questão-problema, para nós, pesquisadores, ter sido essa, para o aluno era: Você consegue representar algum número nessas linhas usando os pinos, diferenciando do jeito que você fez anteriormente?

- Perguntas norteadoras:

  O que é preciso descobrir (incógnita)?

Nosso objetivo foi mostrar ao aluno ou fazê-lo perceber que devíamos entender como formar um número pelo sistema de numeração, utilizando as peças do multiplano para "[...] auxiliar o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais, dos algoritmos" (VANALI, 2012, p. 16).

Resposta do aluno: como vou representar um número nas linhas?

Quais são as informações apresentadas?

O uso dos pinos, as regras de cada fileira, o valor quantitativo de cada fileira e a posição em que cada pino ficar terá um resultado diferente.

Resposta do aluno: tenho que escrever qualquer número usando as peças, mas não pode ser como eu fiz antes.

Quais são as condicionantes que o problema apresenta? Reformulação para o aluno: O que você pode usar para escrever o número, nesse caso?

Resposta do aluno: usar os pinos. Perceba que ele compreendeu que, para representar e escrever os números pelo multiplano, deverá fazer uso das peças (pinos). Esse processo de conscientização se dá pela familiarização com o material, o que lhe proporciona a possibilidade da expressão matemática escrita (OLIVEIRA, 2016).

As condicionantes são capazes de auxiliar no encontro da incógnita? Reformulação: se se você utilizar os pinos, você consegue representar os números?

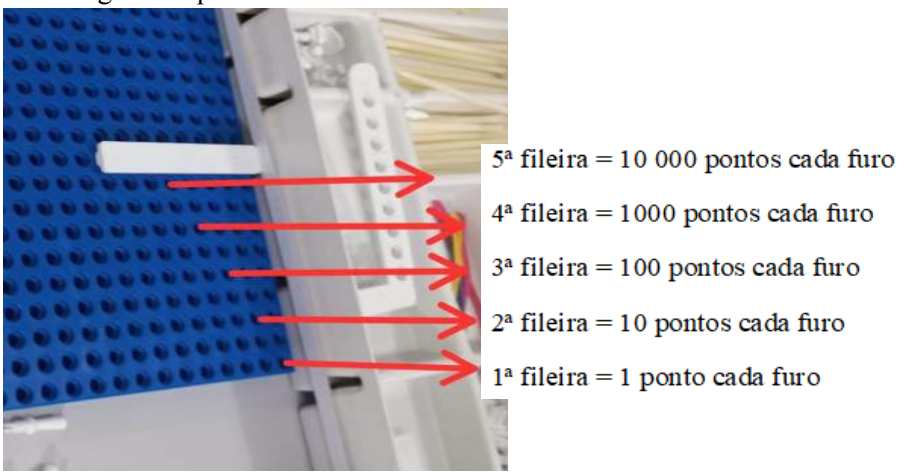
Resposta do aluno: sim, pois basta atribuir valores aos pinos que você conseguirá representar algum número.

Como ele ainda não tinha estudado a estrutura dos números, ou, talvez, o seu processo de construção de conhecimento em relação ao sistema de numeração não tenha sido satisfatório, tivemos de explicar-lhe a "regra do jogo" para que pudesse imaginar possibilidades de representar os números. Entretanto, não atribuímos valores aos pinos, mas sim, para os furos, pois nossa intenção era fazer com que ele entendesse que quando o pino ocupa um furo no tabuleiro, automaticamente aquele pino representa a quantidade do furo, e, mais tarde, poderia fazer a mesma analogia com os números e os valores posicionais.

Explicamos-lhe que cada furo da primeira fila da esquerda para a direita vale 1, cada furo da segunda fila da esquerda para direita vale 10, os da terceira fila valem 100, os da

quarta valem 1.000 e os da quinta fila valem 10.000. Paramos na quinta fila, porque nosso intuito era trabalhar até a ordem da dezena de milhar.

**Figura 38:** Regras de quanto vale cada furo das fileiras.




Fonte: Os autores (2022).

Com essa explicação, o aluno teria a possibilidade de traçar um plano para representar os números pelo uso dos pinos e do tabuleiro.

2º. Estabelecimento de um plano:

- Perguntas norteadoras:

Você conhece ou já viu algum problema semelhante a este? Reformulação: você já escreveu alguma vez o número com essas regras, mesmo que seja no caderno?

Resposta do aluno: meu docente me falou uma vez, mais ou menos, mas não sei direito, mas como a senhora falou da regra, agora entendi.

É possível fazer uso de alguma técnica que foi utilizada em sua resolução? Reformulação: Você consegue, agora, escrever os números por meio dessas regras?

Resposta do aluno: Acho que sim.

3º. Execução de um plano:

- Perguntas norteadoras:

O aluno consegue ver com clareza a etapa seguinte? Consegue julgar se está certa ou errada? Reformulação: você entendeu quanto vale cada furo de cada fileira e como pode escrever um número?

Resposta do aluno: Sim, essa [fileira] vale 1, a outra, 10, a outra, 100, a outra, 1.000 e essa última, 10.000.

O aluno perguntou das demais filas, se não faziam parte do jogo, e falei que poderiam fazer. Expliquei quanto vale a próxima fila, correspondente à centena de milhar, mas disse

que, naquele momento, ela não era relevante, e que provavelmente, quando ele estivesse no próximo ano de estudo, estudaria sobre elas.

É possível demonstrá-la? Reformulação: você consegue representar os números 3, 15, 302, 6100, 2346, entre outros de que você gosta?

Resposta do aluno: Acho que sim.

Desta maneira, tínhamos compreendido o problema e como iríamos representar os números com os pinos.

4º. Retrospecto:

- Perguntas norteadoras:

Você conseguiu entender todo o processo? Reformulação: você conseguiu entender como fazer para escrever um número?

Resposta do aluno: Sim, só colocar as pecinhas nas fileiras, colocar elas pelas quantidades que cada furo vale.

Qual parte do processo mais o instigou? Reformulação: do que você mais gostou, e do que menos gostou?

Resposta do aluno: gostei de como escrever o número, mas é um pouco difícil.

O que você faria diferente?

Para nós, uma possibilidade de mudança seria a de escrever em um papel, em formato grande, os números 1, 10, 100, 1.000 e 10.000. Assim, facilitaria o processo de aprendizagem pelo estudante, pois o multiplano, assim como qualquer outro material didático, caracteriza-se como um auxílio à metodologia do docente, podendo e devendo este fazer adaptações ou contribuições de outras maneiras se assim perceber que auxiliará ainda mais a aprendizagem do aluno (SMOLE, DINIZ, 2016).

O que poderia ser feito de outra maneira?

Neste momento, não vimos outra forma de iniciar o sistema de numeração. Poderíamos ter discutido sobre unidades, dezenas, centenas e mais, mas esse não era o objetivo. A ideia era introduzir tais conceitos sem propriamente tratar dos mesmos.

Análise geral: Durante a dinâmica, percebi que o estudante se debruçava sobre o multiplano para melhor visualização, pois, apesar de ter baixa visão, ele faz uso contínuo da visão residual do outro globo ocular. Assim, para uma mediação mais eficaz e que não forçasse a esse comportamento, o ideal seria o uso de um multiplano com espaços mais amplos. Como apresentou Ferronato (2002), o multiplano é dinamicamente adaptável, possuindo outras estruturas, e basta que o docente identifique quais delas melhor se encaixam à necessidade dos educandos.

Apesar de termos conhecimento da diversidade do material, infelizmente não seria possível trocá-lo, até porque, para este estudo, o multiplano foi doado, e, assim, nossa alternativa foi incentivar o aluno a fazer uso conjunto de suas habilidades, utilizar o resíduo visual juntamente com o tato, então não se esforçaria tanto para visualizar a ordem dos pinos.

Já sabemos, por discutir em seções anteriores, que na disciplina de "[...] matemática, especificamente, tem-se a idéia de que ela é a ciência da quantidade e do espaço, justamente porque seus conceitos iniciais originaram-se da necessidade de contar, calcular, medir e organizar o espaço e as formas (FERRONATO, 2002, p. 45). Sabemos, também, das dificuldades que os docentes encontram em ensinar matemática a alunos com deficiência visual, justamente pela caracterização que foi dada à disciplina. Quando nos deparamos com um estudante com baixa visão se debruçando sobre um material para aprender por meio da visualização, como se ele não tivesse outros recursos para auxiliar sua aprendizagem, confirmamos o que muitos pesquisadores já discutem: a exclusão está imersa na inclusão.

Mollossi (2017), ao explicar uma dinâmica de sala de aula com estudantes com deficiência visual, afirmou que os alunos se queixaram da disciplina de matemática por ela ser de difícil compreensão, pois o docente falava em sala "move para cá" ou "vai para lá" e eles apresentavam dificuldades de entendimento. Assim, quando analisamos as respostas sobre adaptação metodológica do professor sujeito desta pesquisa, o qual nos respondeu que faz apenas atividades com fontes aumentadas, deparamo-nos com a mesma circunstância descrita pelo autor citado: há alunos com deficiência visual em sala de aula, porém os esforços para incluí-los resumem-se em atividades com fontes aumentadas.

Deste modo, ao ensinar o educando o sistema de numeração e as demais atividades, sempre o engajamos a utilizar o tato como auxílio. Não estamos dizendo que não daremos importância à visão residual, mas que ela seria coadjuvada pelo uso do tato.

No dia 27 de setembro, fizemos um *feedback* das aprendizagens sobre o sistema de numeração perguntando ao aluno:

Quanto cada furo da primeira linha suporta?

Resposta do aluno: 1 ponto.

Quantos pontos a primeira linha suporta no total?

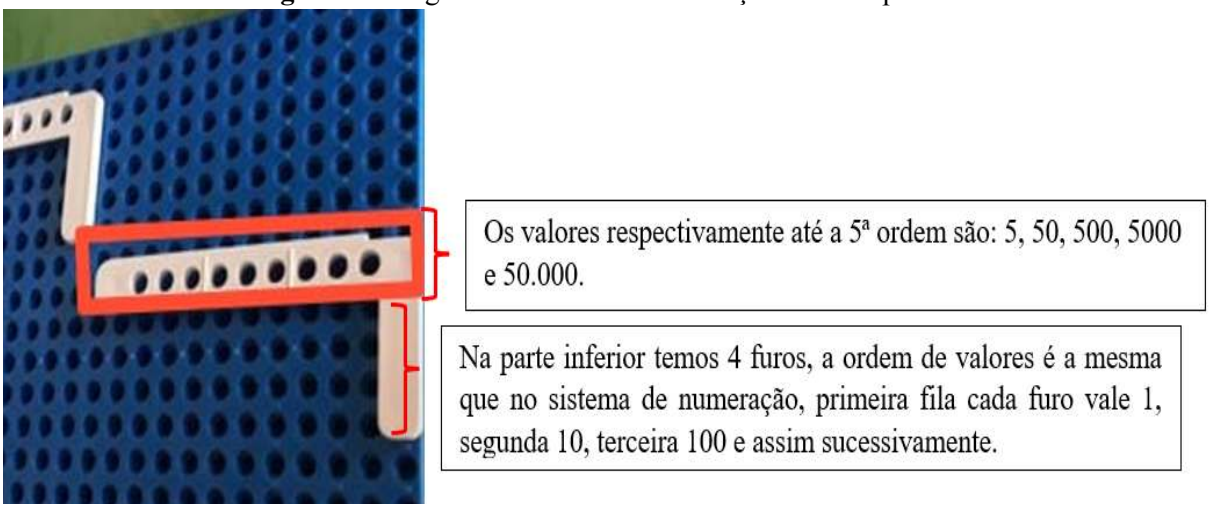
Resposta do aluno: 9 pontos.

Fizemos essas mesmas perguntas para a 2ª, 3ª, 4ª e 5ª fileiras, e todas as respostas coincidiram com as características do sistema de numeração decimal posicional. Após esse retrospecto, representamos o número pelo multiplano ligando a lógica do sistema de

numeração à regra do multiplano. Nesse momento, não falamos em unidades, dezenas, centenas etc., apenas discutimos outras maneiras de representar além das já evidenciadas.

As etapas seguidas pela análise da Resolução de Problemas são as mesmas que as do momento anterior, pois ainda estamos discutindo o sistema de numeração. Portanto, não formulamos novamente outras 4 etapas (compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto). Apresentaremos as análises gerais.

**Figura 39:** Regras do sistema de numeração no multiplano.

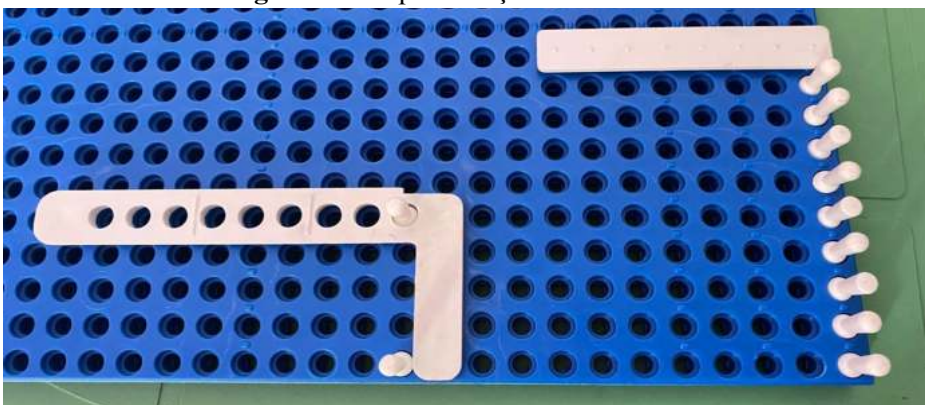



Fonte: Os autores (2022).

Ao contrário do sistema de numeração, onde cada fileira representa 9 furos, aqui temos apenas 5 furos em cada fileira. A diferença são que os furos, que fazem parte da haste branca, denominada de base para as operações, representam o valor quantitativo 5; assim, dependendo do local em que o pino estiver posicionado, ele poderá representar 5, 50, 500 e assim sucessivamente, analisando sempre da esquerda para a direita. Na parte inferior da haste branca temos quatro furos; a lógica é a mesma que a anterior: na primeira fila, cada furo corresponde ao quantitativo 1, na segunda, 10 etc. Analisando somente a primeira fila, que totaliza 4 unidades somadas de 1 a 1, ao somarmos essas 4 unidades da parte inferior mais 5 unidades do furo da haste branca, teremos 9 unidades.

Outra distinção é que no sistema de numeração para a representação dos números, como o 9 por exemplo, todos os pinos deveriam estar preenchidos; mas, pela regra do multiplano, basta que o último furo da parte inferior e o furo que representa o número 5 da haste branca estejam preenchidos, conforme ilustra a figura abaixo.

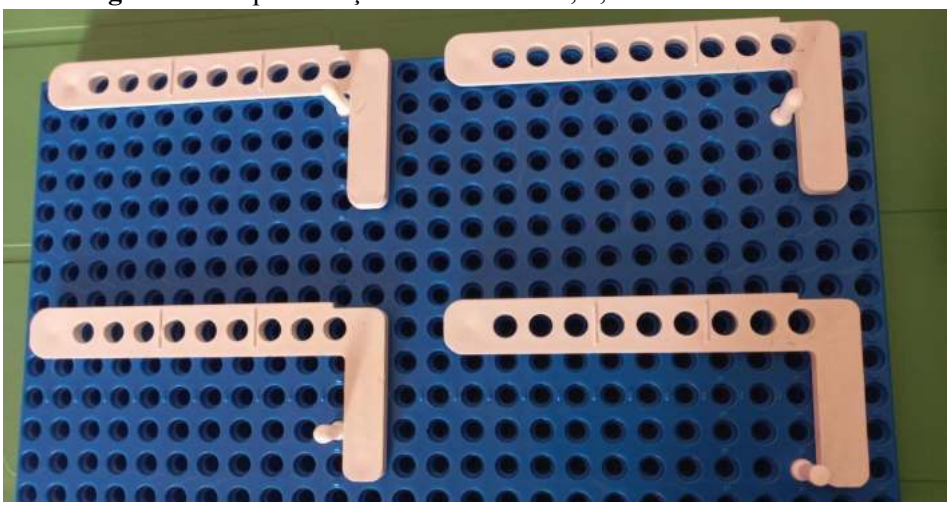
**Figura 40:** Representação do número 9.



Fonte: Os autores (2022).

Isso acontece porque, pelas regras dispostas no guia de orientações didáticas do material multiplano, os números são representados pela soma dos furos e não propriamente pelos pinos, ou seja, para representar 1, 2, 3, 4, 5 etc., basta que movamos um pino.

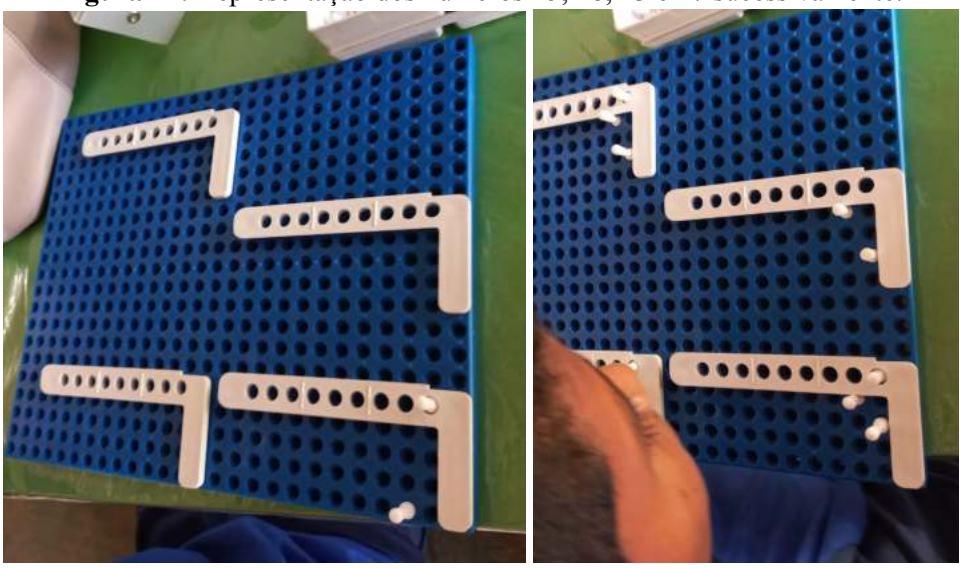
**Figura 41:** Representação dos números 1, 2, 3 e 4 sucessivamente.



Fonte: Os autores (2022).

Desta maneira, quando iniciamos o processo de intervenção com o aluno, explicamos que a escrita no "papel", caderno ou como comumente é explicado nas escolas, é pela 1ª regra ensinada a ele, e, por meio do multiplano, a lógica é a mesma dessa 1ª regra, com a diferença de como se representar os números. O estudante questionou-nos o motivo de não poder ser pela mesma regra, isto é, pelo sistema de numeração com 9 furos. Explicamos-lhe que, por meio dessa, além de simplificar a escrita, ele poderia fazer as contas de adição, subtração, multiplicação e divisão, e também essa regra o auxiliaria a não se debruçar sobre o papel ou caderno para aprender as operações. Pelo material, ele visualizaria e sentiria os pinos ao mesmo tempo. Assim, seguimos com a aplicação, formulando novas representações.

**Figura 42:** Representação dos números 45, 18, 13 e 17 sucessivamente.



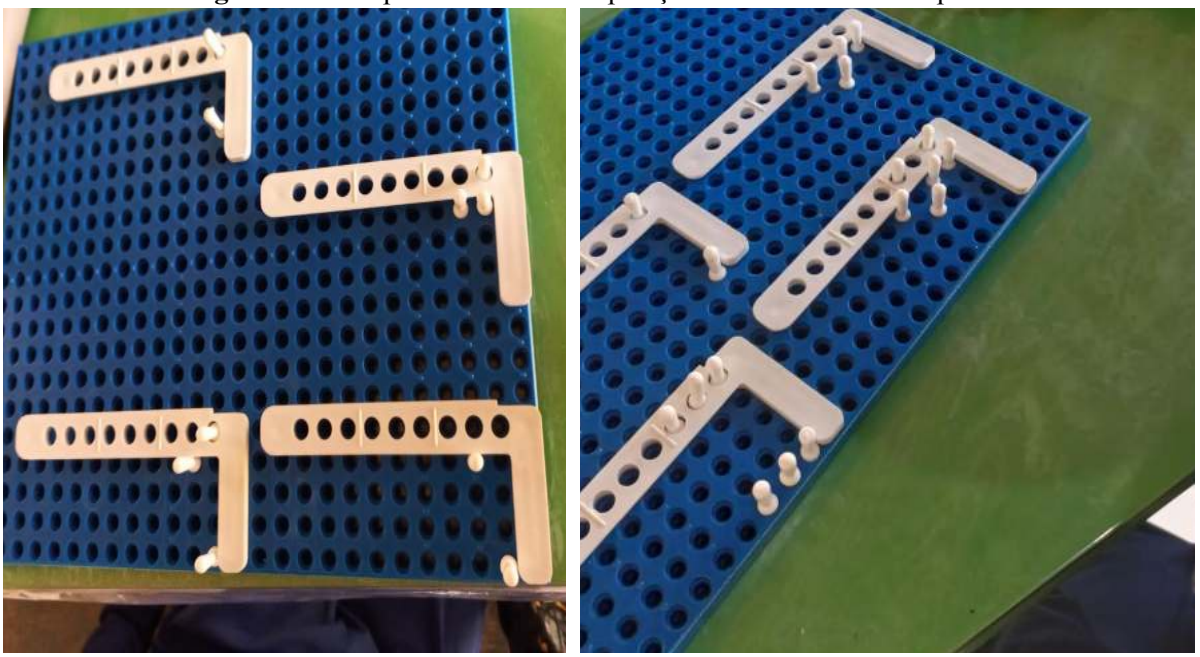
Fonte: Os autores (2022).

Para fazer com que o aluno se interessasse de maneira mais ativa, sempre pedíamos para que ele formulasse um número de que gostasse, ou, então, para que colocasse vários pinos, desde que ficassem entre a 1ª e a 5ª fileiras, da maneira que quisesse e achasse bonito. Após isso, nós leríamos qual número ele representou.

Essa ação era uma proposição, pois a matemática nas escolas comumente é ligada a regras, técnicas, propriedades e esquemas que não envolvem o aluno no processo de ensino. Ela é mediada de forma automática e desligada da realidade (FERRONATO, 2002), como se a visão do educando não interferisse em sua aprendizagem. Assim, ao deixá-lo formular números e brincar com os pinos, o processo da escrita com as peças torna-se mais prazeroso, pois o objetivo é fazê-lo aprender e compreender como formar os números, sendo capaz de julgar esse processo de composição.

Com os saberes da composição dos algarismos já consolidadas, no dia 28 de setembro tratamos de decomposição dos números, e fizemos o estudante perceber que aquelas fileiras eram, na verdade, as unidades, dezenas e centenas, e representavam o próprio sistema de numeração. Aqui, para o aluno, começou a matemática de fato, pois, até então, ele apenas representava números com algumas regras, isto é, estava “jogando”.

**Figura 43:** Compreensão da decomposição do número no multiplano.



Fonte: Os autores (2022).

1º. Compreensão do problema: na análise desta etapa, colocaremos todas as problemáticas que foram direcionadas ao aluno, então temos:

Pergunta 1 (P.1) = Quanto cada pino, representado no multiplano, vale?

P.2 = Qual a semelhança dos pinos quando eles se encontram na mesma direção?

P.3 = Por que, quando completamos 10, 100, 1.000 e 10.000, sempre passamos apenas 1 pino para a próxima fileira?

P.4 = Como saber qual número é maior ou qual é menor?

- Perguntas norteadoras:

O que é preciso descobrir (incógnita)? Reformulação: O que você precisa saber para responder à pergunta?

Resposta do aluno a P.1 = o valor que a peça tem.

Resposta do aluno à P.2 = o que eles têm em comum? O que é igual? O estudante respondeu à segunda pergunta com outra pergunta. Nós dissemos esperar que ele os explicasse o que mudava de um pino para o outro, já que eles estavam na mesma direção, e ele nos respondeu: ah, sim, então tenho que falar a diferença de um para o outro. Respondemos: sim, pode ser compreendido dessa maneira!

Resposta do aluno à P.3 = tenho que mostrar por que, para representar um número que começa com o número 1, sempre uso só um pino.

O aluno compreendeu que todos começavam com o número 1. Aproveitamos e explicamos que, independentemente do número começar com 1, 2 ou 3, ou qualquer dos 9

algarismos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9), o processo de representação e escrita seria o mesmo, somente mudaria o número da frente, isto é, 20, 200, 2.000 e 20.000. Paramos o processo de mediação e ficamos exercitando esse conceito, pois era de extrema relevância que o educando compreendesse que isso depende da posição do número. Também o fizemos retomar os conceitos dos valores dos furos, ou seja, fizemos as perguntas: Quanto cada furo da primeira, segunda, terceira, quarta e quinta fileiras vale? Quantos cabem no total em cada fileira? Obviamente, esse processo foi feito de fileira por fileira.

Resposta do aluno à P.4 = o valor dos números.

Quais são as informações apresentadas pelo problema?

Na Pergunta 1, são dispostos os pinos no material; na segunda pergunta, são vistas as regras por meio do uso da direção, o que influencia diretamente no valor posicional; na terceira, aparecem os valores 10, 100, 1.000 e 10.000 e a utilização de apenas 1 pino para representá-los no multiplano; na quarta, há a possibilidade de verificar quando um número é maior ou menor que outro.

Quais são as condicionantes que o problema apresenta?

Na pergunta 1, a identificação do valor dos pinos de acordo com a direção em que estavam no multiplano; na P.2, identificação somente dos números na mesma direção; na P.3, saber por que os valores 10, 100, 1.000 e 10.000 são representados por um pino; na P.4, identificação do valor quantitativo do número para analisar em qual posição está.

As condicionantes são capazes de auxiliar no encontro da incógnita?

Ao analisar os números que os pinos representam, o aluno seria capaz de compreender a diferença dos que estão na mesma direção. Esse era o motivo de utilizar apenas um pino para representar os números redondos (10, 20, 30, 200 etc.) e compreender a ordem em que estes estão dispostos, seja crescente ou decrescente, e o valor quantitativo, maior e menor.

2º. Estabelecimento de um plano:

- Perguntas norteadoras:

Você conhece ou já viu algum problema semelhante a este? Reformulação: você já estudou os números dessa maneira?

Resposta do aluno: o docente já perguntou qual é o maior e o menor, e mostrou pra gente os negócios da unidade, dezena e centena, mas eu não lembro direito.

Perguntei: o que você lembra?

Resposta do aluno: mais ou menos assim, que, no número, o primeiro é unidade, depois a dezena e depois a centena.

Perguntei: você sabe o que é uma unidade, uma dezena e uma centena?

Resposta do aluno: os números?

Perguntei: como assim, os números? Me explica.

Resposta do aluno: o 1, o 10 e o 100?

Perguntei: só esses?

Resposta do aluno: sim!

Durante esse momento, começamos a tratar especificamente da casa das unidades, das dezenas, centenas, unidades de milhar e dezenas de milhar, explicando as ramificações para que ele compreendesse o que, de fato, correspondia às nomenclaturas de unidade, dezena e centena.

É possível fazer uso de alguma técnica, que foi utilizada em sua resolução? Reformulação: você consegue responder às perguntas com base nos saberes que você já tem e nas discussões que tivemos até aqui?

Resposta do aluno: sim, eu já sei como fazer os números no multiplano.

3º. Execução de um plano:

- Perguntas norteadoras:

O aluno consegue ver com clareza a etapa seguida? Consegue julgar se está certa ou errada?

Acreditamos que sim, pois as perguntas são apresentadas conforme o processo de construção dos números. Deste modo, quando formulamos um algarismo, o entendemos, lemos, compreendemos as posições do número, fazemos *feedbacks* dessa compreensão e seguimos para o próximo, respeitando sempre o tempo de aprendizagem dele.

É possível demonstrar as etapas?

Sim, pois o instigávamos com as discussões e tirando suas dúvidas pela demonstração.

4º. Retrospecto:

- Perguntas norteadoras:

Você conseguiu entender todo o processo? Reformulação: você conseguiu entender como um número é composto, como fazemos para escrevê-lo, suas semelhanças e diferenças?

Resposta do aluno: acho que sim, já sei que, dependendo de onde o número está, ele possui um valor. Já sei que uma unidade é o 1, e elas podem ir até o 9.

Qual parte do processo mais o instigou? Reformulação: de qual parte você mais gostou ou de qual você menos gostou?

Resposta do aluno: gostei de montar os números.

O que você faria diferente?

Acrescentaríamos mais números com a presença do número 0, pois o zero, no multiplano, é representado pela fila vazia. O debate e os ensinamentos sobre o zero poderiam ter sido mais aprofundados.

O que poderia ser feito de outra maneira?

Corroborando a análise anterior, acreditamos que as escolhas dos números a serem discutidos, justamente pelo numeral zero e a importância que o zero ou a casa "vazia" representa dentro da composição de um número ou de um cálculo.

Análise geral: percebe-se que, para responder as quatro etapas, formulamos respostas que foram dadas durante o processo de aplicação, mas cada uma dessas foram trabalhadas separadamente ou consequentemente, e, como tínhamos várias representações numéricas, as perguntas eram direcionadas a dois ou três números específicos. Por exemplo, na quarta problemática, que corresponde à identificação do número maior ou menor, disponibilizamos ao aluno três ou quatro números diferentes e o questionávamos sobre qual o maior e o menor, e sobre como nós os organizaríamos, em ordem crescente ou decrescente. Cada etapa, foi trabalhada detalhadamente para possibilitar a melhor aprendizagem possível.

Outra observação é referente às ordens numéricas, pois não está errado o aluno compreender que uma unidade se refere ao número 1, uma dezena ao 10 e uma centena ao 100. O problema é que, dentro do sistema de numeração ou dentro da representação numérica, essas nomenclaturas recebem significados diferentes: quando temos a "casa" das unidades, significa que esta abrange do número 1 ao 9, a das dezenas, do 10 ao 90, e assim continuadamente.

Ao explicarmos este fato ao estudante, deparamo-nos com um obstáculo de aprendizagem, pois a concepção de unidade, dezena e centena estava internalizada. Esclarecemos que ele estava correto, que uma unidade se refere ao número 1, uma dezena ao 10 e uma centena ao 100, assim como uma unidade de milhar refere-se ao 1.000 e uma dezena de milhar, ao quantitativo 10.000. Todavia, evidenciamos e demonstramos que uma dezena se refere a 10 unidades, bem como 20 unidades se referem a 2 dezenas, e assim fomos compondo e decompondo números, partindo do princípio da classe das unidades simples.

Compreender a estrutura dos números é indispensável para o processo de aprendizagem das operações, pois é partindo das definições do sistema de numeração que o aluno poderá entender algumas propriedades e regras do algoritmo das operações matemáticas, bem como desenvolver o raciocínio lógico para solucionar problemas que as envolvem, pois "a construção do número acontece gradualmente, por 'partes', em vez de 'tudo de uma vez'. Por conclusão, a estrutura lógico-matemática do número não pode ser

ensinada diretamente, uma vez que a criança tem que construi-la por si mesma" (PIRES, 2013, p. 68).

Em relação à composição e decomposição dentro do sistema de numeração decimal posicional, elas por si só são uma das melhores maneiras de se resolver problemas das quatro operações. A resolução do algoritmo pela decomposição, demonstrada nos estudos de Pires (2013), Rodrigues (2019) e Schirlo (2014), constitui-se uma das maneiras mais simples para o desenvolvimento do raciocínio do cálculo das operações, e, para o aluno compreender essa técnica, basta que compreenda a construção do número.

Dando continuidade, desde o dia 29 de setembro iniciamos o ensino das operações, e como as habilidades da BNCC contemplam mais de uma operação, a partir da referida data nosso estudo foi aplicado no intuito de desenvolver as seguintes habilidades:

(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.

(EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito, inclusive os convencionais, para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.

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

(EF03MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais [...].

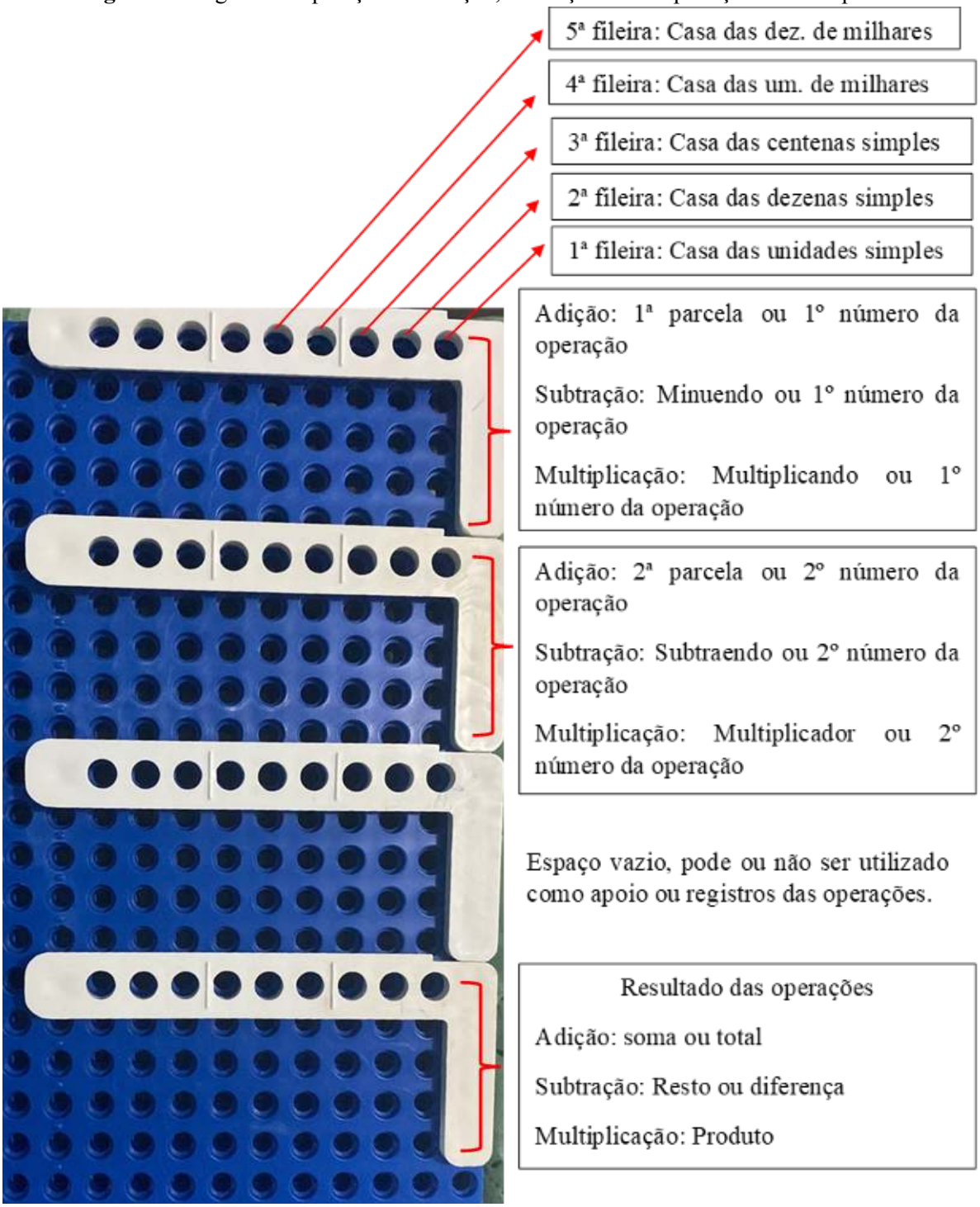
(EF03MA08) Resolver e elaborar problemas de divisão de um número natural por outro (até 10), com resto zero e com resto diferente de zero [...].

(EFO4MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.

Nos dias 29 de setembro, 12, 13 e 14 de outubro, trabalhamos o cálculo da operação de adição, iniciando com o retrospecto padrão: quanto vale cada furo da primeira, segunda, terceira, quarta e quinta fileiras? Quantos cabem, no total, em cada fileira? Fizemos, também, composição e leitura de números aleatórios. Perguntei ao estudante quantos anos ele tinha, quantos colegas estudam na sala com ele, quais as idades da mãe e do pai, de qual número de 4 e 5 algarismos ele gostava, e assim fomos representando e lendo.

Após esse momento, começamos a explicação da operação feita pelo multiplano. A armação da conta é a mesma que fazemos no papel, mas a grande diferença é o processo de manipulação e visualização.

**Figura 44:** regras das operações de adição, subtração e multiplicação no multiplano.



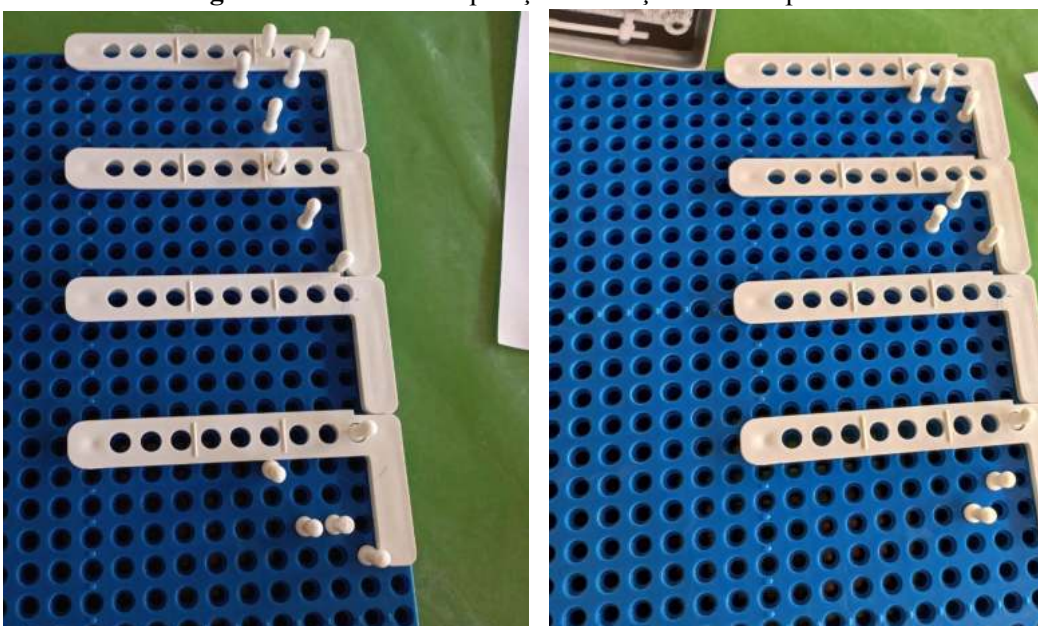

Fonte: Os autores (2022).

A imagem é autoexplicativa: demonstra as regras para a resolução das operações de adição, subtração e multiplicação. A conta de divisão possui uma particularidade, e, por este motivo, o modelo esboçado não a representa. Como os números são montados nas hastes brancas (base para as operações), temos 3 hastes principais: as duas primeiras representam o primeiro e o segundo números da operação, e a última mostra o resultado; a terceira pode ser utilizada como auxílio para o cálculo. Fizemos uso deste espaço no cálculo da operação de

divisão a ser demonstrado mais à frente. Para o aluno saber qual operação efetuar em meio a esse processo de construção da aprendizagem, o docente deve informá-lo, após a compreensão, sobre como efetuar os cálculos, bastando que lhe apresente o problema e o auxilie, caso seja necessário, na resolução.

A análise deste momento não foi realizada pela Resolução de Problemas, pois essa descrição deve ser vista por vocês, leitores, como um momento de explicação, pois todas as orientações e informações presentes na imagem foram mediadas por meio da resolução das atividades.

**Figura 45:** Cálculo da operação de adição no multiplano.



Fonte: Os autores (2022).

Solicitamos ao estudante que montasse números aleatórios e, após suas representações, leríamos e efetuaríamos o cálculo da operação de adição. O discente formulou diversos cálculos e, dentre eles, evidenciamos os dois acima. Na primeira imagem, temos a representação do cálculo 1815 + 524 e, na segunda, 112 + 213.

1º. Compreensão do problema: Adicione 1815 a 524.

- Perguntas norteadoras:

O que é preciso descobrir (incógnita)? Reformulação: o que você precisa fazer para chegar ao resultado?

Resposta do aluno: a conta de mais.

Quais as informações apresentadas pelo problema? Reformulação: o que você já sabe?

Resposta do aluno: os dois valores com que tenho que fazer a conta.

Quais são as condicionantes que o problema apresenta?

O valor 1815 e 524.

As condicionantes são capazes de auxiliar no encontro da incógnita? Reformulação: se você somar esses dois números, conseguirá chegar ao resultado da conta?

Resposta do aluno: sim!

2º. Estabelecimento de um plano:

- Perguntas norteadoras:

Você conhece ou já viu algum problema semelhante a este? Reformulação: você já fez contas semelhantes a essa?

Resposta do aluno: sim, mas não com números grandes.

É possível fazer uso de alguma técnica que foi utilizada em sua resolução? Reformulação: você consegue lembrar como fazia as contas para poder fazer essa?

Resposta do aluno: acho que sim.

Após a resposta, questionamos como era feito o estudo das operações em sala de aula. Ele respondeu que, normalmente, o professor explicava no quadro e, algumas vezes, ajudava no caderno.

3º. Execução de um plano:

- Perguntas norteadoras:

O aluno consegue ver com clareza a etapa seguida? Consegue julgar se está certa ou errada?

Consideramos que sim! Explicamos por onde ele deveria começar o cálculo e as etapas, como também o incentivamos a recordar como fazer os cálculos, mostrando e seguindo as etapas com clareza e com calma.

É possível demonstrá-la?

Sim! a operação é toda decomposta no material, pois, como bem explica Ferronato (2022, p. 62), por meio do manuseio, da prática e da abstração do conhecimento,

> o docente não precisa ficar interferindo a todo instante. Basta que trabalhe os conceitos e incentive os alunos a buscar [*sic*] alternativas para a resolução de problemas. Enquanto procuram as respostas, já pode ir avaliando se a aprendizagem está se efetivando ou não, se realmente compreenderam o processo ou se simplesmente o decoraram.

4º. Retrospecto:

- Perguntas norteadoras:

Você conseguiu entender todo o processo? Reformulação: você conseguiu entender como a conta é montada e como executá-la?

Resposta do aluno: sim! Começa sempre pela primeira linha, e os números são formados nos furos um debaixo do outro, mas me confundi quando sobrou o número.

A resposta refere-se ao resultado equivocado da primeira operação, 1815 + 524, à qual o aluno respondeu 1339, não observando a existência de mais um número 100.

Qual parte do processo mais o instigou? Reformulação: do que você mais gostou ou menos gostou?

Resposta do aluno: de fazer as contas.

O que você faria diferente?

Utilizaria o espaço entre os dois números e o resultado para facilitar ainda mais a abstração do conhecimento ou a familiaridade com o cálculo.

O que poderia ser feito de outra maneira?

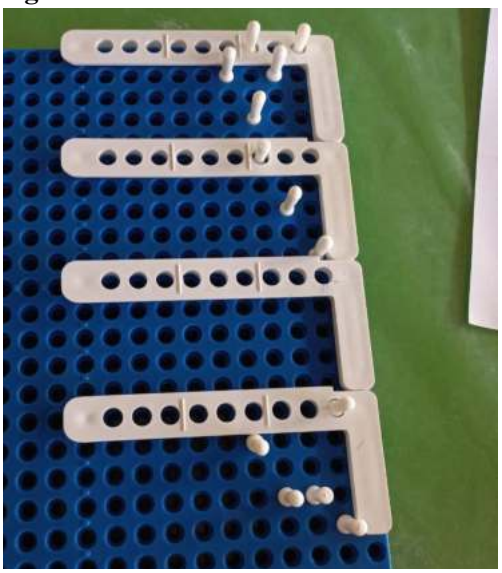
O registro das atividades, pois somente nós registramos, isto é, o aluno não fez registro do seu próprio aprendizado.

Análise geral: uma das especificidades que dificultou todo o processo de intervenção foi a disposição de um lugar específico para a aplicação. A escola não dispunha de uma sala ou um ambiente particular, pois todos os espaços eram ocupados ou direcionados a alguma atividade. Assim, do começo ao término da aplicação, realizamos as mediações em conformidade com a disponibilidade dos espaços, e, na maioria das vezes, usamos o espaço destinado ao refeitório.

Essa observação é relevante, pois, em vários momentos, outros alunos, atraídos pelo uso do material, aproximaram-se de nós com o intuito de compreender o que fazíamos e o que era aquele “brinquedo” e essa intromissão. Em alguns casos, isso interrompia o processo de entendimento do educando.

A operação de adição, em termos gerais, foi mediada tranquilamente, sem muitas dificuldades apresentadas pelo discente. As considerações sobre o modo de manipulação ou linha de raciocínio seguida pelo aluno para a resolução do problema são pequenas. Notamos, em alguns momentos, sua dificuldade com o manuseio pelo tamanho das peças e pela visualização, a falta de costume em fazer uso do tato como auxílio à compreensão e sua falta de atenção, como pudemos ver no seguinte cálculo:

**Figura 46:** Análise do cálculo 1815 + 524.



Fonte: Os autores (2022).

As contas que foram efetuadas são:

1ª conta, 1ª linha, casa das unidades simples: 5 + 4, resultado 9, demonstrado na primeira linha da última haste branca.

2ª conta, 2ª linha, casa das dezenas simples: 10 + 20, resultado 30, demonstrado na segunda linha da última haste branca.

3ª conta, 3ª linha, casa das centenas simples: 800 + 500, resultado 1300. Contudo, o cálculo idealizado pelo aluno foi: 800 = 500 + 300, logo, 500 + 500 = 1.000. Assim, ele colocou o pino na 4ª fileira da última haste branca, a qual representa a casa da unidade de milhar. Após efetuar esse raciocínio, apenas desceu os 300, que ficaram na casa das centenas simples, na terceira linha da última haste branca. O resultado final na quarta haste ficou sendo o número 1339, e, portanto, para o discente, o cálculo havia encerrado. Contudo, o mesmo não se atentou para a outra unidade de milhar do primeiro número, 1815, e faltou efetuar a 4ª conta: 1.000 do número 1815, mais 1.000 do resultado da 3ª conta, logo, a resposta seria 2.000.

Ao analisarmos isso, pedimos-lhe que explicasse cada processo que usou para a conclusão do resultado, com a intenção de que ele mesmo verificasse o seu erro, pois, desta maneira, poderia compreender melhor o desenvolvimento do cálculo, ou, como Polya explica, aprender pelo retrospecto e fazer do erro uma saída de aprendizagem.

Ao reiniciar e analisar a sua técnica de resolução, o aluno percebeu que, na 4ª fileira, havia restado uma unidade de milhar que não considerou no primeiro momento: assim, conseguiu observar onde se equivocou, mostrando-nos que a aprendizagem por meio do

multiplano se mostra significativa, uma vez que, de acordo com Smole e Diniz (2016), os pressupostos da aprendizagem significativa são visualizados quando o educando é verdadeiro agente de seu processo, quando a aprendizagem ocorre pelo descobrimento ou reinvenção e quando é mediada por atividades que motivem a exploração das ideias construídas, ao ponto de observar se essas foram eficazes ou não para determinada situação.

Esse processo de autoanálise da resolução só é possível porque, por meio do material, o aluno, além de entender a estrutura do número como comumente é escrita no caderno e mediada em sala de aula, isto é, 1815, também percebe a decomposição desse número, pois compreende que 1 = 1000 e 8 = 800, que, por sua vez, pode ser escrito como 500 + 300, 1 = 10 e 5 = 5.

Os 1.000 que o aluno não ponderou, nas aulas regulares de matemática são aquele famoso “vai um”, mas no multiplano não existe essa expressão, pois o número é disposto de maneira que se compreende que o 10, 100, 1.000 etc. são transformados em uma dezena ou uma centena, e assim sucessivamente, porque a casa em que eles estavam não suportava toda a quantidade.

Para nós, esse é um dos maiores ganhos do multiplano para o ensino das quatro operações. Os alunos com deficiência visual aprendem da mesma maneira que os alunos videntes com a mesma técnica, acrescentando-se um ganho: a compreensão da decomposição em meio ao cálculo, e não separado dele (FERRONATO, 2002).

**Figura 47:** Representação dos cálculos 52 + 71 e 527 + 567.

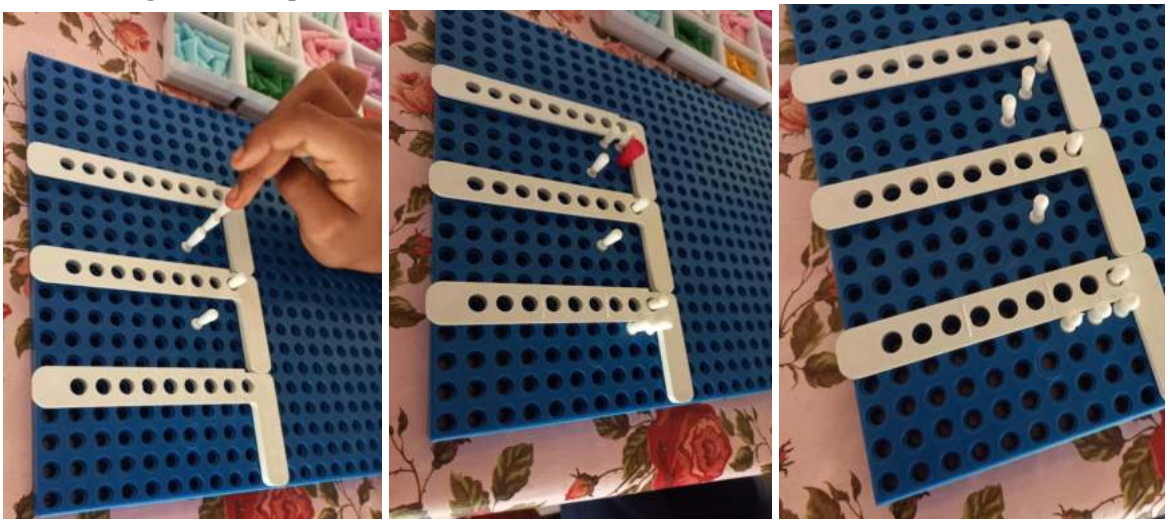
Fonte: Os autores (2022).

Outros cálculos efetuados foram 52 + 71, 527 + 567, 27 + 71, 1586 + 5625, 8625 + 3002, etc. Em outro momento, perguntamos ao estudante se ele tinha o desejo de adquirir algum brinquedo ou objeto e se sabia o seu valor, ao que nos respondeu que queria um aparelho de som, porém sua mãe o informou de que custava mais de 500 reais; pedimos-lhe que demonstrasse alguma soma que pudesse representar o valor. Efetuamos, também, outros problemas como: "quantos alunos tem na sala A, quantos tem na B, e, se somarmos tudo, qual o quantitativo?" "Tenho que comprar um remédio. Minha mãe tem 58 reais e meu pai, 23. Qual o valor do remédio, sabendo que o custo é exatamente a quantia representada pela soma dos dois valores?"

Nos dias 18, 19, 24 e 25 de outubro, trabalhamos com a operação de subtração. Após o primeiro contato com as operações, efetuado pela conta de adição, o desenvolvimento das demais em relação à estrutura e manuseio do multiplano foi, aos poucos, tornando-se natural, isto é, o aluno desenvolveu autonomia.

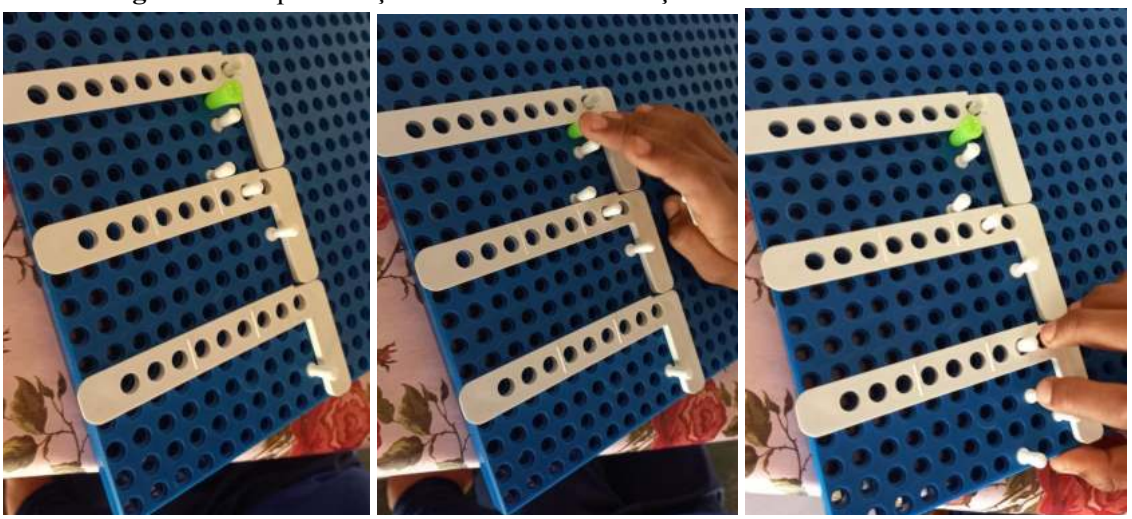
A grande diferença entre a operação de adição e subtração, além do fato de que uma adiciona e a outra retira, é a velha história do "emprestar" números da casa seguinte, conceito já discutido neste estudo, no tópico referente às operações, como também entender que o "número de cima" (minuendo) precisa, necessariamente, ser maior que o "número de baixo" (subtraendo) para que a operação seja efetuada dentro do conjunto dos números naturais. Desta maneira, demonstraremos como essas definições são trabalhadas pelo material didático manipulável multiplano.

**Figura 48:** Representação do cálculo de subtração entre os números 321 – 205.



Fonte: Os autores (2022).

**Figura 49:** Representação do cálculo de subtração entre os números 425 – 52.



Fonte: Os autores (2022).

As imagens acima mostram a representação de dois cálculos que necessitam da estratégia de emprestar da casa seguinte para a sua resolução. A análise pela Resolução de Problemas será feita de apenas uma das duas situações, tendo em vista que elas se assemelham, e a outra pode ser analisada pelos leitores deste estudo como uma exemplificação a mais. Assim, temos:

1º. Compreensão do problema do cálculo da Figura 49: Quais números estão representados no multiplano, e é possível operá-los por meio da subtração?

- Perguntas norteadoras:

O que é preciso descobrir (incógnita)? Reformulação: o que você precisa fazer para chegar ao resultado?

Resposta do aluno: saber qual é o número que está aqui, e saber se eu posso fazer a conta com eles.

Pergunta adicional: qual a condição para poder fazer a conta de subtração com eles?

Resposta do aluno: o número de cima tem que ser menor que o de baixo.

Pergunta adicional: qual o nome dado ao número de cima e ao de baixo?

Resposta do aluno: minuendo e subtraendo.

Quais as informações apresentadas pelo problema? Reformulação: o que você já sabe?

Resposta do aluno: que tem dois números e a operação é de subtração.

Quais são as condicionantes que o problema apresenta? Reformulação: qual a condição que o problema traz para a resolução do cálculo?

A identificação do número para julgar se é possível realizar a conta de subtração.

As condicionantes são capazes de auxiliar no encontro da incógnita? Reformulação: se você souber quais são esses dois números, e identificar que é possível fazer a conta de subtração, conseguirá chegar ao resultado da conta?

Resposta do aluno: sim, professora.

Pergunta adicional: por quê?

Resposta do aluno: porque, se eu souber quais são os dois números, e se o de cima for maior que o de baixo, eu poderei fazer a conta.

2º. Estabelecimento de um plano:

- Perguntas norteadoras:

Você conhece ou já viu algum problema semelhante a este? Reformulação: você já fez contas semelhantes a essa?

Resposta do aluno: já fiz na sala com o professor.

É possível fazer uso de alguma técnica que foi utilizada em sua resolução? Reformulação: você consegue lembrar como fazia as contas para poder fazer essa?

Resposta do aluno: mais ou menos, mas lembro que tenho que ir tirando um número do outro.

Pergunta adicional: como assim, ir "tirando" um número do outro?

Resposta do aluno: a conta é de subtração, subtração é de [operar com o sinal de] menos, e [com] a de menos eu tenho que "tirar".

3º. Execução de um plano:

- Perguntas norteadoras:

O aluno consegue ver com clareza a etapa seguida? Consegue julgar se está certa ou errada? Reformulação: você sabe como começar a fazer a conta e como terminar para chegar ao resultado?

Resposta do aluno: eu começo igual à outra, né?

Pergunta adicional: qual outra? A adição?

Resposta do aluno: sim.

Pergunta adicional: como você começou a outra?

Resposta do aluno: a senhora disse que as contas de mais, de menos e de multiplicação sempre começam pela primeira fileira, e depois eu vou "andando".

Resposta da pesquisadora ao aluno: sim! Você começa dessa maneira.

É possível demonstrá-la? Reformulação: você consegue efetuar o cálculo?

Resposta do aluno: acho que sim.

4º. Retrospecto:

- Perguntas norteadoras:

Você conseguiu entender todo o processo? Reformulação: você conseguiu entender como a conta é montada e como executá-la?

Resposta do aluno: sim, mas às vezes me confundo quando tenho que “tirar do lado” para poder fazer a conta.

Qual parte do processo mais o instigou? Reformulação: Do que você mais gostou ou menos gostou?

Resposta do aluno: não gostei muito de ter que “tirar de lado”, é um pouco difícil.

O que você faria diferente?

Como nosso intuito foi alcançado, neste momento não faríamos algo diferente.

O que poderia ser feito de outra maneira?

O processo de compreensão e montagem da operação de subtração pelo manual do material multiplano é diferente do que efetuamos. Contudo, não utilizamos o do manual nesta pesquisa por compreender que a deficiência visual do aluno se trata de baixa visão, ou seja, ele deve valer-se do resíduo visual para o processo de aprendizagem. Atentamo-nos para o fato da escolarização do aluno pois, em outras escolas, a mediação efetuada é a mesma dos demais. Queríamos que ele compreendesse da mesma maneira ensinada nas aulas regulares. Apesar de ser um aluno com deficiência visual, a maioria dos docentes o trata como se ele não apresentasse nenhuma especialidade, pois, supostamente, ele “enxerga”.

Análise geral: durante a aplicação da operação de subtração, por ela assemelhar-se estruturalmente à operação de adição, não tivemos entraves de compreensão, e conseguimos efetuar uma mediação sem muitas dificuldades apresentadas pelo estudante. O cálculo efetuado no primeiro exemplo é 321 - 205, e o primeiro cálculo que deve ser realizado é 1 - 5; como o número 1 é menor que o 5, não é possível efetuá-lo, e essa compreensão o aluno conseguiu desenvolver sem apresentar muita resistência. Contudo, ressignificar a ideia do “emprestar” da casa ao lado e ter que colocar logo todo o resultado ao final foi um dos principais desafios que enfrentamos como pesquisadores.

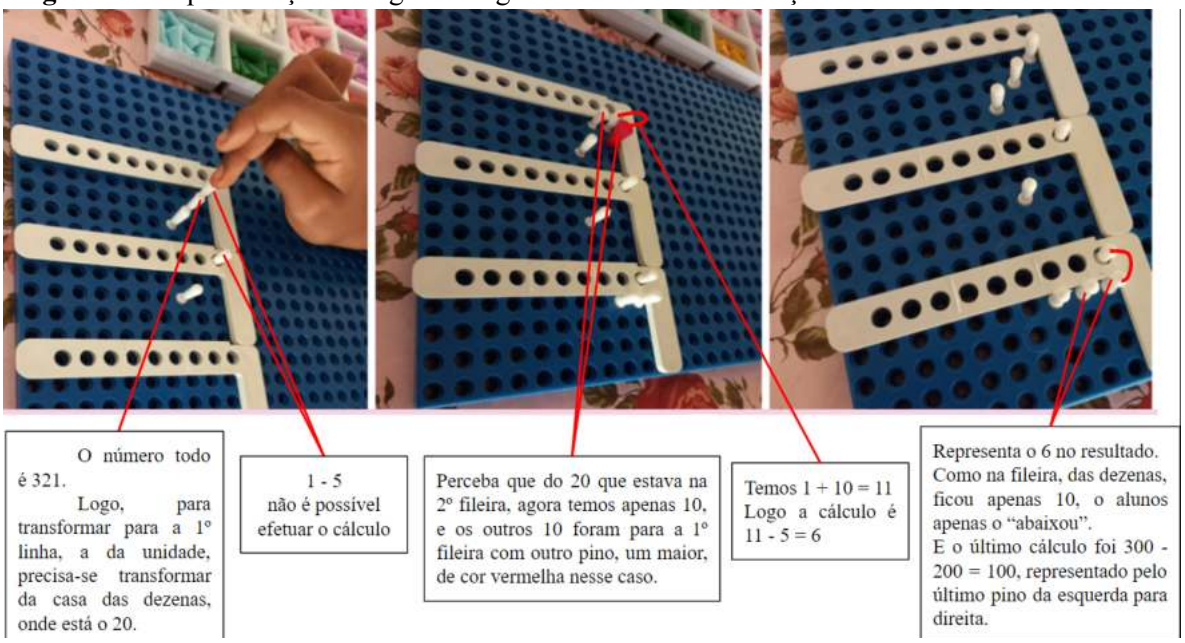
Essa concepção de “emprestar” ao invés de transformar, de entender que é preciso recorrer à próxima ordem, devido à ordem que está sendo usada não ser suficiente para suprir a necessidade do cálculo, apresenta-se como um obstáculo na aprendizagem de matemática. Esse entendimento foi e é disseminado na maioria das escolas e, em muitos casos, como já discutimos no capítulo referente às operações neste estudo, o processo de mediação efetuado pelo docente não esclarece o porquê do “emprestar”: os professores normalmente só explicam que o cálculo é feito assim, e o aluno, por não entender e não saber como questionar para

entender, aceita essa orientação, e é neste cenário que começam a surgir as dificuldades de aprendizagem da disciplina.

Mollossi (2013), a respeito dessas mediações, relata haver a necessidade de transposição didática, do docente trabalhar com o lúdico ou com alguma ferramenta que o auxilie com que o aluno evidencie o caminho do conceito abstrato para o concreto. O autor explica que tal ação deve ocorrer sempre, com todos os educandos, mas que, com o aluno com deficiência visual, a ação torna-se mais indispensável.

No multiplano, a característica do emprestar ocorre da seguinte forma:

**Figura 50:** Representação de algumas regras do cálculo de subtração entre os números 321 – 205.




Fonte: Os autores (2022).

Para a realização do primeiro cálculo há a necessidade de transformação, pois 1 é menor que 5. Para esta operação, devemos transformar uma dezena em 10 unidades, e, para isso, o aluno é orientado a:

1º- Retirar uma dezena, ou centena, ou unidades de milhar, e assim sucessivamente, do valor estabelecido pelo número. Como neste caso é 20, ele deve tirar uma dezena de 20, resultando em 10, e representá-lo no material.

2º- O valor retirado deve ser posicionado na ordem onde necessita, representando-o por um pino de maior tamanho que pode ou não ter outra cor dos demais. Como, neste exemplo, a ordem que precisa é a das unidades, colocamos um pino vermelho abaixo do número 1.

Após esse procedimento, no multiplano, resulta o número 300 + 10 + 11 - 200 + 0 + 5, e assim, executa-se 11 – 5, resultando em 6. Posteriormente, o pino vermelho, que representava o quantitativo de 10 unidades, é retirado, pois já fizemos uso dele. A outra conta é 10 - 0 = 10, e basta representar o 10 no resultado. A última é 300 - 200, resultando em 100. Ao final da resolução do algoritmo, é preciso representarmos o número inicial na primeira haste branca, neste caso, o número 321, para então podermos fazer o retrospecto do cálculo e tirarmos as possíveis dúvidas da resolução.

O ensino da disciplina de matemática com os alunos com deficiência visual exige uma proposta pedagógica que vá além da mera exposição oral, pois precisa-se da estimulação dos demais sentidos (MOLLOSSI, 2013). Para o aluno cego, tal estimulação constituti-se uma válvula de aprendizagem principal, e para o aluno com baixa visão, é um recurso potencializador que, infelizmente, por ser pouco ou não explorado, acaba limitando seu processo de aprendizagem.

Para desenvolvimento da visão residual, faz-se necessária "a interpretação de pistas e estabelecimento de pontos de referência captados sensorialmente e a relação com o espaço de ação e com os objetos significativos do ambiente através da utilização eficiente deste sentido [...]" (CERVA FILHO; GELLER, 2013, p. 2). Como o aluno, sujeito dessa pesquisa, não é estimulado a fazer uso dos sentidos remanescentes, visto que verificamos na resposta dada pelo docente que a adaptação didática executada é a ampliação de apostilas e a escrita aumentada na lousa, encontramos dificuldades em perceber qual era o melhor ângulo para o educando manusear o material e qual o melhor ambiente em relação à iluminação, pois, como ele também não sabia como se valer das características do ambiente a seu favor, só notamos a "posição" em que ele não se curvava ou aparentava "conforto" quando estávamos mediando a operação de multiplicação.

No dia 26 de outubro, trabalhamos com resolução de situações-problema de adição e subtração, e optamos por trabalhar com questões que pudessem ser resolvidas por ambas as operações, ou que, para chegar ao resultado, fossem necessárias ambas as contas.

O caminho percorrido para formular as questões foi baseado na pesquisa de Sá (2003), pois, em vários momentos de sua tese, discute problemas matemáticos aritméticos que englobam mais de uma operação matemática, discutindo a respeito das dificuldades dos alunos em resolver tais problemas, explicando as ramificações para a compreensão do cálculo dentro do campo aditivo e evidenciando as diferenças entre as questões que requerem apenas cálculos daquelas que requerem o raciocínio para o cálculo.

Assim, formulamos questões como:

1ª questão: A professora Larisse tem 27 anos, o docente Raimundo tem 38. Quantos anos a professora Larisse é mais nova que o docente Raimundo?

2ª questão: Pedro foi comprar pão e levou 15 reais. Quando chegou em casa, notou que estava com 9 reais no bolso. Quanto Pedro gastou?

3ª questão: Luan tinha 28 petecas. Foi brincar com os amigos e, quando voltou para casa, estava com 43. Quantas petecas Luan ganhou?

4ª questão: Maria tinha umas bermudas em seu guarda-roupa. Seu pai comprou mais 3 para ela. Agora ela estava com 11 bermudas. Quantas bermudas Maria tinha antes de ganhar as novas de seu pai?

5ª questão: A mãe de Lucas, quando foi comprar o material escolar do seu filho, comprou um caderno que custou 18 reais, um apontador no valor de 2 reais e canetas e lápis que, no total, resultaram em 8 reais. Ela pagou a conta com uma nota de 50 reais. Quanto a mãe de Lucas recebeu de troco?

Antes de abrangemos tais problemas, fizemos o retrospecto da posição de cada fileira, o quantitativo que cabe no total em cada e quanto cada furo vale isoladamente. Questionamos, também, a direção dos pinos para compreender a ordem posicional, fizemos leituras e composição de números isoladamente e, após esse primeiro momento, fomos para a resolução das problemáticas.

A ordem proposta do aluno para a resolução foi a mesma apresentada acima. Nosso intuito, neste momento, como um todo, era direcionado pelas seguintes observações:

1. O aluno consegue manusear o multiplano sem muitas dificuldades?
2. O aluno compreendeu o valor posicional das fileiras?
3. O aluno compreendeu o valor posicional dos pinos?
4. O aluno consegue ler e representar números de 2, 3 e 4 algarismos?
5. O aluno consegue compreender que a questão pode ser resolvida tanto pela adição quanto pela subtração?
6. O aluno consegue desenvolver o raciocínio para a resolução da questão?
7. O aluno apresenta dificuldades na operação de adição e/ou subtração?

No momento das observações, notamos que ele conseguiu entender o valor posicional e formular, sem muitas dificuldades aparentes, os números fazendo a leitura por meio do multiplano. Percebemos que o entrave do aluno em relação ao material era relacionado às peças, à distância do pino ou à posição em que nos sentávamos (iluminação/conforto), como mencionado nas análises anteriores. Entendemos, também, que os obstáculos começaram a

emergir do processo de interpretação das questões, não propriamente do cálculo da operação de adição ou subtração.

Em relação a isso, Mendonça (1993, p. 25) explica que as “características da problematização estão no estilo próprio e no caráter artesanal, derivados da maneira específica como as perguntas são encaminhadas, em função de aspectos imprevistos gerados no âmago do processo”, isto é, da forma proposital com que formulamos os questionamentos, com a intenção de compreender se o aluno conseguia ou não assimilar que, através das problemáticas, poderíamos optar pela adição ou pela subtração. Sabíamos que essa estrutura geraria conflito interpretativo e nossa intenção era exatamente essa, pois, ao deparar-se com uma nova estrutura de questão, que foge da qual o estudante esteja acostumado, é natural que haja dificuldades de compreensão.

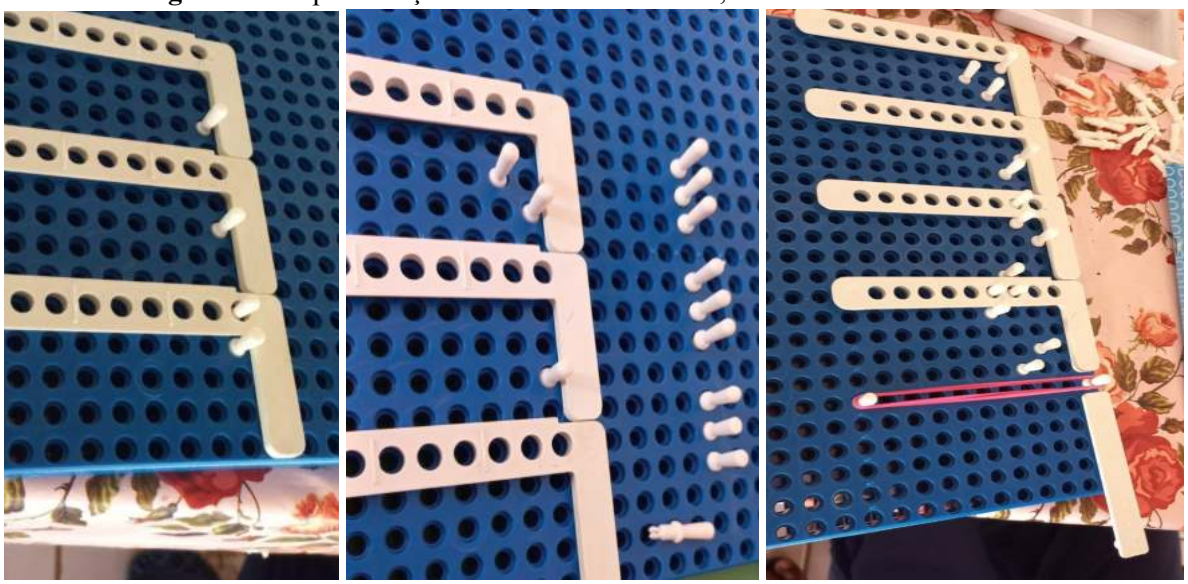
Nesse momento, descobrimos que estávamos, de fato, contribuindo com a aprendizagem do aluno, e que o multiplano era uma ferramenta potencializadora dessa aprendizagem, visto que, quando começamos a pesquisa, ele estava em uma fase de conhecimento de 3 dígitos, ou seja, reconhecia números de 3 algarismos. Contudo, nesse cenário, já estávamos discutindo a respeito da interpretação das operações de adição e subtração, pois o cálculo já havia se consolidado e ele havia aprendido.

Ferronato (2002) relata que, por meio do multiplano, o estudante com deficiência visual consegue aprender matemática de forma facilitada. Além da inclusão, em termos de sala de aula, por meio do multiplano o aluno desenvolve autonomia de compreensão dos objetos de conhecimento matemático, pois o material dá "[...] a possibilidade de realmente aprender, entendendo todo o processo e não simplesmente decorando regras isoladas e aparentemente inexplicáveis” (FERRONATO, 2002, p. 61).

Dessa maneira, fazendo uma análise geral da aprendizagem do aluno até esse momento da pesquisa, podemos inferir que estamos caminhando para um resultado satisfatório referente ao uso do material multiplano para a aprendizagem das operações sob uma perspectiva inclusiva, pois o educando evoluiu em sua construção de conhecimento, entendendo as concepções das operações de adição e subtração pelo manuseio do material. Obviamente que o tempo percorrido para a aplicação da pesquisa, quando comparado com os semestres letivos, é curto, o que nos permite afirmar que o uso do multiplano a longo prazo nas salas de aula inclusiva pode contribuir efetivamente com a aprendizagem dos alunos com deficiência visual e com a daqueles sem deficiência, enriquecendo o processo de ensino do docente e da aprendizagem dos discentes.

Nos dias 01, 02, 03, 08 e 09 de novembro, mediamos atividades relacionadas à operação de multiplicação. Em um primeiro momento, trabalhamos a compreensão dessa operação como sendo a soma de parcelas iguais, pois, como o aluno já havia consolidado as concepções e compreendido o raciocínio e o cálculo da operação de adição, seria mais fácil o processo de aprendizagem da multiplicação partindo deste ponto.

**Figura 51:** Representação dos cálculos 2 vezes 3, 23 vezes 3 e 231 vezes 32.



Fonte: Os autores (2022).

1º. Compreensão do problema: como calcular a multiplicação de um número por outro, sabendo que esta operação é a soma de parcelas iguais?

A análise dessa etapa será feita de maneira englobada, isto é: não analisaremos ainda uma resolução de uma situação-problema ou de um cálculo específico. No processo de mediação da operação de multiplicação, fizemos vários momentos de cálculos simples, iniciando com números de apenas um algarismo, como: 2 x 3, 5 x 8, 6 x 6, 3 x 9, 0 x 2, e implementado, aos poucos, números de dois algarismos, como: 10 x 60, 20 x 4, 23 x 3, etc. para permitir ao aluno o entendimento do ato de multiplicar e a ideia de parcelas iguais. Somente após esse momento, fomos capazes de criar situações-problema com números de 3 algarismos.

- Perguntas norteadoras:

O que é preciso descobrir (incógnita)? Reformulação: como é feito o cálculo da operação de multiplicação?

Resposta do aluno: sempre um diz para o outro repetir.

Pergunta adicional: como, um diz para o outro?

Resposta do aluno: o número “pede” que o outro repita quantas vezes for a sua quantidade. Se aqui tiver um 2, o outro número repete duas vezes.

Quais são as informações apresentadas pelo problema? Reformulação: o que você já sabe da operação de multiplicação?

Resposta do aluno: para resolver a operação, tenho que ir de número por número.

Aqui, o aluno refere-se a cálculos com números de dois algarismos: ao multiplicar 12 vezes 6, primeiro se faz 2 vezes 6 ou 6 vezes 2 e, depois, 10 vezes 2 ou 2 vezes 10. Ou seja, não podemos, nesse momento de construção de saberes, efetuar 6 vezes o número 12. Trabalhar a multiplicação iniciando-se pela operação de adição é uma das maneiras de apresentar similaridade entre as operações (RODRIGUES, 2019). Desse modo, o estudante assimilará novos saberes, partindo de conhecimentos já vistos e criando um ambiente de aprendizagem familiar, e eliminando a ideia de que a operação de multiplicação é mais difícil que as demais.

Quais são as condicionantes que o problema apresenta? Reformulação: qual a condição que a operação apresenta para a resolução do cálculo?

Essas condições/regras devem ser incorporadas no processo de ensino do aluno de maneira gradativa, pois a multiplicação possui princípios básicos para a sua resolução: ora é interpretada com a soma de parcelas iguais, podendo ser registrada pela operação de adição, ora pode ser resolvida pelo reagrupamento dos números, e também pode ser resolvida pelo valor posicional (SMOLE; DINIZ, 2016; SCHIRLO, 2014).

Independentemente da(s) escolha(s) feita(s) pelo docente para essa mediação, recomendamos que sempre se inicie pela ideia da adição de parcelas iguais, mas que jamais se fique somente nesta reformulação. Ao centrar-se somente nas parcelas iguais, o professor acaba por restringir o pensamento multiplicativo do aluno, e poderá, em casos de cálculos com números de dois ou três dígitos, tornar a operação fatigante de ser resolvida. Como no cálculo de 56 vezes 9, onde o aluno teria de somar 9 vezes o número 56, 56 + 56 + 56 + 56 + 56 + 56+ 56 + 56 + 56, e ocasionaria sua recusa à aprendizagem da operação.

As condicionantes são capazes de auxiliar no encontro da incógnita? Reformulação: se você souber quais as maneiras que existem para resolver o cálculo da operação de multiplicação, você consegue efetuar a resolução?

Resposta do aluno: sim, posso ir somando número por número, posso fazer a conta com o zero, ou posso fazer direto.

2º. Estabelecimento de um plano:

- Perguntas norteadoras:

Você conhece ou já viu algum problema semelhante a este? Reformulação: quais são as maneiras que existem para a resolução da multiplicação?

Essa pergunta está diretamente ligada à última do 1º passo da resolução de problemas, a qual se refere às condicionantes. Aqui, queríamos que o aluno explicasse no multiplano ou relatasse como são feitos os passos dados na resposta da pergunta anterior, pois, assim, poderíamos partir para a construção do plano de resolução.

Resposta do aluno: posso somar, 4 vezes 3, 3 + 3 + 3 + 3. Posso fazer com o zero, que sempre vai dar zero, 15 vezes 0, resulta em 0, ou 12 vezes 2, resulta em 24, e posso fazer aquela lá, direto, 18 vezes 3, 3 vezes 8 e depois 3 vezes o 1.

A resposta do aluno foi mais extensa que a expressa nesse momento. Ele relatava com suas palavras, e nós intervínhamos para entender o que ele queria dizer. Sintetizamos a resposta sem alterar em nada o sentido, de modo a fazermos nossa análise.

O estudante conseguiu chegar a essa compreensão entre o terceiro e o quarto dia de intervenção. Manusear o material e "visualizar" o que ele falava foi primordial para a aprendizagem: em alguns momentos, havia conflito de compreensão, mas sempre parávamos e fazíamos quantitativamente para sair do abstrato para o concreto, contribuindo diretamente com o entendimento das propriedades e regras da operação de multiplicação.

A primeira resposta relata a ideia da operação de parcelas iguais, exemplificada por pesquisadores como Pires (2013), Sá (2003), Smole e Diniz (2016), Schirlo (2014), entre outros, que estudam o ensino e a aprendizagem das operações. A segunda acrescenta a análise da multiplicação por zero, compreendendo que qualquer número multiplicado por zero sempre resultará em zero, como também a propriedade do sistema de numeração decimal, a de base 10. Percebemos que não precisaríamos mediar a respeito das propriedades, e sim, ensinar a operação, então a apropriação das diretrizes da operação seriam aprendidas simultaneamente.

A propriedade a que nos referimos, e que foi salientada pelo aluno, é a da decomposição, ou a ideia de trabalhar a multiplicação com "zero", o que, na verdade, é executar o cálculo pela repartição. Analisando o mesmo exemplo citado por ele, o de 12 vezes 2, temos:

Passo 1: entender que 12 é 10 + 2.

Passo 2: você multiplica 2 vezes 2, que resulta em 4.

Passo 3: você multiplica 10 vezes 2, mas "guarda" o zero para depois trazê-lo novamente, o que resulta em 1 vezes 2, que é o próprio 2, e depois resgata o zero guardado e o

põe ao lado da resposta, resultando em 20. Então, faz a soma 20 + 4 = 24, portanto, 12 vezes 2 = 24.

Para melhor entendimento, trazemos outros exemplos:

20 x 10, “guarda” os zeros, 2 x 1 = 2, resgata o zero, 200.

3 x 50, “guarda” o zero, 3 x 5 = 15, resgata o zero, 150.

600 x 10, “guarda” os zeros, 6 x 1 = 6, resgata os zeros, 6000.

8 x 40, “guarda” o zero, 8 x 4 = 32, resgata o zero, 320.

A ponderação que deve ser feita no momento de ensinar ao aluno a multiplicação por zero, ou pela repartição, é a compreensão de que, ao multiplicar 600 por 10 e transformar 6 por 1 para chegar ao resultado 6.000, esses zeros representam ordens dentro do sistema de numeração, ou seja, esse 6 equivale a 6 mil por estar na quarta ordem. Encontramos algumas dificuldades de compreensão por parte do educando, mas que, aos poucos, ao retomar a aprendizagem do sistema de numeração decimal e de construção do número, exemplificando-o no multiplano, foi sendo superada.

O último exemplo reiterado pelo aluno foi o do cálculo pelo valor posicional, o qual normalmente é ensinado nas escolas públicas. Fizemos questão de trabalhá-lo e explicá-lo ao estudante, justamente por entender que, em seu processo de aprendizagem futura, é possível que “aprenda” por essa técnica.

É possível fazer uso de alguma técnica que foi utilizada em sua resolução? Reformulação: você percebe que essas formas de cálculo que explicou sobre a operação de multiplicação podem ser utilizadas para a resolução de qualquer situação-problema que envolva essa operação?

Resposta do aluno: sim, é com ela que resolvo as contas.

3º. Execução de um plano:

- Perguntas norteadoras:

O aluno consegue ver com clareza a etapa seguida? Consegue julgar se está certa ou errada? Reformulação: você consegue entender cada etapa das técnicas de resolução, vendo o que pode ou não fazer por meio de cada uma?

Resposta do aluno: acho que sim, professora, fiz agora.

É possível demonstrá-la? Reformulação: se pedirmos para você fazer qualquer uma dessas técnicas no multiplano, você consegue fazer?

Resposta do aluno: sim!

4º. Retrospecto:

- Perguntas norteadoras:

Você conseguiu entender todo o processo? Reformulação: você conseguiu entender as possibilidades para executar a operação de multiplicação?

Resposta do aluno: sim, tem um monte de formas.

Qual parte do processo mais o instigou? Reformulação: Do que você mais gostou ou menos gostou?

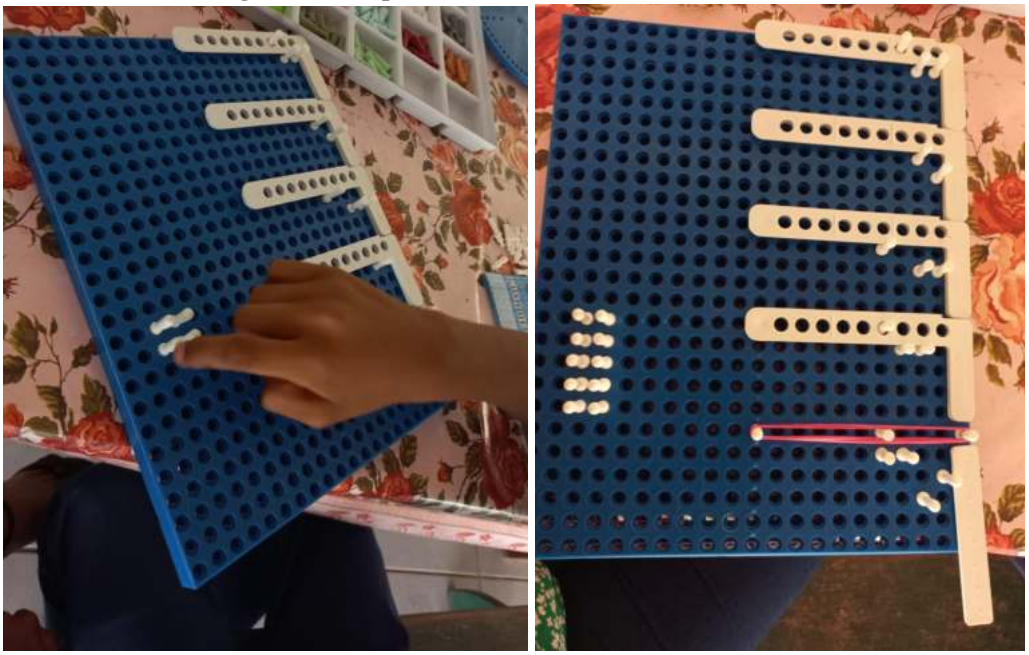
Resposta do aluno: não gostei muito da parte em que o número é “aberto”, achei um pouco difícil, mas agora já sei. Eu gostei de multiplicar com o zero, é legal.

O que poderia ser feito de outra maneira?

Até esse momento, estávamos satisfeitos com a mediação. Apesar do manual do multiplano apresentar outra maneira de ensinar o cálculo, optamos por ensiná-lo por diversas técnicas, por compreender o que já discutimos anteriormente. Infelizmente, para a maioria dos docentes, um aluno com baixa visão é como se não apresentasse nenhuma particularidade.

Para entender como ensinar a operação de multiplicação no multiplano — afinal, nosso objetivo de pesquisa é verificar a potencialidade desse material para o ensino das operações sob uma perspectiva inclusiva —, analisaremos uma resolução.

**Figura 52:** Representação do cálculo 511 vezes 12.



Fonte: Os autores (2022).

A estrutura da operação que montamos é exatamente a mesma que a do cálculo convencional, isto é:

**Quadro 10:** Representação da operação de multiplicação no multiplano.

| | |
|---|---|
| 511 x 12 | 511 representado na primeira haste branca |
| | 12 representado na segunda haste branca |
| 1022 + 511 | 1022 representado na terceira haste branca |
| | 5110 representado na quarta haste branca |
| 6132 | 6132 representado na última parte, com a liga rosa |

Fonte: Os autores (2022) ().

A resolução do cálculo segue a mesma rota do tradicional. A diferença é que ela pode ser feita por qualquer uma das técnicas discutidas acima e, melhor, com o aluno compreendendo quanto cada número vale e o seu valor posicional.

Partindo do cálculo convencional, temos:

511 x 12 =

Passo 1: 2 x 1 = 2

Passo 2: 2 x 1 = 2

Passo 3: 2 x 5 = 10

Somando 10 + 2 + 2, resulta em 14, e aí está a questão: quando resolvemos pelo multiplano, temos a demonstração das casas e ordens, 2 x 1 de fato são 2, porém o segundo cálculo não é mais 2 x 1, e sim, 2 x 10 = 20, e o terceiro é 2 x 500, resultando em 1000. Logo, 1000 + 20 + 2 = 1022.

Segundo momento:

511 x 12 =

Passo 1: 1 x 1 = 1

Passo 2: 1 x 1 = 1

Passo 3: 1 x 5 = 5

Somando = 1 + 1 + 5 = 7, ou então, se juntarmos, temos 511. Note-se que no cálculo tradicional, feito no quadro 09, aparece o 511, mas não no multiplano (quarta haste branca), pois a primeira fileira, da direita para a esquerda, está vazia, ou seja, a casa das unidades. Logo, temos 5110, e ao ler o número, o aluno lê os 5110, pois entende que a leitura do número acaba quando ler a última fileira. Outra observação relevante é que o cálculo, embora feito como demonstrado no segundo momento, pelo multiplano é realizado da seguinte forma: 10 x 1 = 10, 10 x 10 = 100 e 10 x 500 = 5000, somando: 5000 + 100+ 10 = 5110. O maior ganho do uso do material, além de sair do abstrato para o concreto, é a compreensão do valor numérico, da posição em sua casa/ordem correspondente e da representação desse número.

No momento da mediação dessa resolução em específico, o educando não mostrou muitas dificuldades, pois já havia assimilado os conhecimentos referentes à operação de multiplicação. Para resolver, ele recorreu à técnica de somas de parcelas iguais, como podemos ver na Figura 52, e à multiplicação por zero. Percebe-se que ele compreendeu as técnicas e propriedades da multiplicação a ponto de optar por quais utilizar para a resolução. É necessário elucidar que a compreensão dessas técnicas de resolução não foi apenas por cálculos isolados, sem contextualização. Mediamos também, no decorrer desses dias, situações-problema que recorrem à compreensão do raciocínio lógico da operação. Entretanto, não as discutimos, pois nosso objetivo é verificar o uso do material para o ensino das operações, o qual, até o momento, traz um resultado satisfatório.

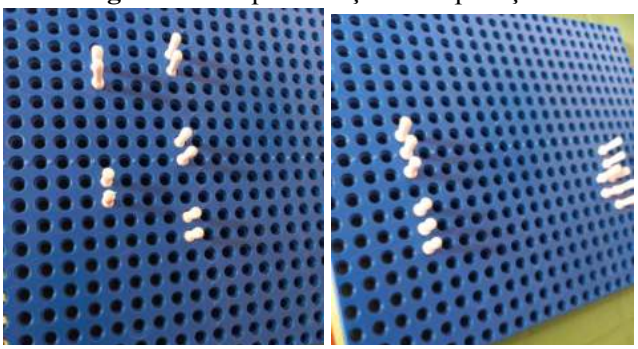
Nas duas semanas posteriores à mediação do cálculo da operação de multiplicação, a escola estava engajada na Semana da Consciência Negra e a encerramentos de projetos. Portanto, nesse período não houve momentos de aplicação da pesquisa.

Os dias destinados à operação de divisão não foram suficientes para mediar uma didática eficaz. Dispomos apenas dos dias 28 e 29 de novembro, tendo em vista que a pesquisa deveria encerrar-se no dia 30 do referido mês, pois o ano letivo, até aquele momento, se estenderia até 07 de dezembro, e a escola estava organizando uma interação entre os alunos, assim como a festa de formatura do 5º ano.

Desta maneira, nestes dois dias focamos em cálculos simples de divisão, pois o processo de compreensão dessa operação difere-se das demais desde a resolução. Até então, para a resolução das operações de adição, subtração e multiplicação iniciávamos a conta sempre pela primeira fileira (casa das unidades). Isto é, com 239 + 25, a primeira conta realizada é 9 + 5; em 568 - 235, a primeira é 8 – 5; e, em 235 x 2, a primeira é 2 x 5. Na operação de divisão, o processo é o oposto: a resolução inicia-se pelo primeiro número da esquerda, ou seja, para dividirmos 568 por 2, por exemplo, não iniciamos pelo 8, e sim, pelo 5, que é equivalente a 500.

Iniciamos a mediação com exercícios como: “Você tem 6 lápis e quer dividir com 2 amigos, com quantos lápis cada um ficará?” “Tenho 8 reais e quero te dar a metade do dinheiro, quanto devo te entregar?” “Na escola tem 10 cadeiras para 5 salas, com quantas cadeiras cada sala irá ficar?” “Minha mãe me deu 20 reais para eu dividir com o meu irmão, mas meu irmão não quis o dinheiro, com quanto eu fiquei?”

**Figura 53:** Representação de repartição.



Fonte: Os autores (2022).

Não conseguimos ensinar ou entrar na operação de divisão pela montagem da conta pela haste branca, pois, nos dias 28 e 29, o aluno estava inquieto e estávamos na outra mesa do corredor, enquanto outros estudantes passavam e paravam por curiosidade, o que interrompia ou dificultava o processo de raciocínio.

Nesses dois dias, notamos que ele conseguiu compreender a repartição, feita como demonstrada na imagem acima. Contudo, quando questionado sobre divisões com números maiores, como 532 por 7, por exemplo, não conseguia desenvolver-se. Assim, focamos na aprendizagem da compreensão do cálculo, do entendimento de que, em uma divisão com números grandes, sempre se divide primeiro o maior, e o que sobrar deve se juntar aos demais. Por exemplo: em 42 dividido por 2, ele devia decompor o número 42 = 40 + 2 e depois dividir, primeiro o 40 por 2, que resulta em 20, e depois 2 por 2, que resulta em 1, e, após esse processo, fazer a soma 20 + 1 = 21. Em outro exemplo, 42 dividido por 3, 42 = 40 + 2, 40 dividido por 3, dará 13 para cada e restará 1, esse 1 se soma com a próxima casa , nesse caso, o número 2; logo, fica 1 + 2 = 3, 3 dividido por 3 resulta em 1, e assim, 13 + 1 = 14.

Apesar de nossos esforços relacionados à compreensão da operação de divisão, a falta de tempo para a manipulação do conceito abstrato no concreto resultou em uma aprendizagem fragmentada da operação, e que provavelmente necessitaria de mais uns 5 dias de mediação para que o aluno pudesse interpretar as propriedades e regras do algoritmo.

Entendemos que "[...] a restrição do ensino à dimensão concreta dos conceitos é uma estratégia equivocada de organização das práticas educacionais da educação especial" (NUERNBERG, 2008). Ou seja, não é apenas usar o multiplano que caracteriza que o saber "saiu" do abstrato para o concreto. Quando proferimos a expressão "abstrato para o concreto" neste estudo, estamos tratando de um processo de construção de conhecimento que faça sentido para quem o aprende (aluno), pois, apesar das conceituações terem sido colocadas em meio ao material, o educando não conseguiu aprender efetivamente a operação de divisão, e

nós entendemos que isso é resultado de seu processo de construção de conhecimento e de seu tempo de aprendizagem e assimilação.

Outro ponto é a possibilidade de uma educação matemática significativa, visto que de nada nos adiantaria ter mediado contas e resoluções de situações-problema mais complexos se o tempo disposto para a aprendizagem da operação não era suficiente. Durante toda a construção de conhecimento no processo de intervenção, partimos principalmente das necessidades do aluno, da garantia do diálogo no processo de ensino e aprendizagem para permitir-lhe entender esses conceitos e aplicá-los em diversas realidades, no ambiente escolar ou fora dele (MENDONÇA, 1993).

## 4.6 Momento de verificação

Mesmo reconhecendo que a operação de divisão não se efetivou de maneira eficaz, no dia 30 de novembro encerramos a pesquisa com a atividade de verificação.

**Figura 54:** Aplicação da atividade de verificação.

Fonte: Os autores (2022).

Durante a aplicação da atividade, não intervimos ou fizemos ponderações sobre o processo de raciocínio e/ou resolução do aluno. Nas imagens da aplicação, percebemos que, para a resolução, ele fez uso do multiplano em todos os momentos que envolviam as situações-problema ou os algoritmos.

As questões da atividade de verificação possuem o mesmo objetivo de aprendizagem da atividade de sondagem, isto é:

A primeira e segunda questão pretendiam identificar se ele podia reconhecer números soltos (0 a 9), identificá-los e/ou representá-los, se reconhecia e lia números de dois ou três

algarismos, se identificava ordem entre os números, apontando-os e representando-os quantitativamente, e se assinalava os seus valores posicionais quando o mesmo algarismo se encontrava em lugares diferentes dentro de dois números diferentes. A terceira, quarta, quinta e sexta alternativas objetivaram ter informações sobre os seguintes pontos:

7. O aluno apresenta domínio para a compreensão da questão-problema?
8. Quais meios o aluno utilizou para a resolução da questão-problema?
9. O aluno conseguia identificar qual operação era predominante?
10. Quais meios o aluno utilizou para identificar a operação?
11. O aluno domina as técnicas para a resolução do algoritmo?
12. O aluno consegue efetuar a conta?

Notamos que, em relação aos números de 3 dígitos, ordenamentos e valor posicional, o aluno conseguiu responder sem apresentar dificuldades; conseguiu também resolver a situação-problema e o algoritmo de subtração, e a questão-problema de divisão. A única etapa não resolvida completamente foi o algoritmo de divisão. Ele conseguiu resolver, com o auxílio do multiplano, 600 por 3 e 90 por 3. Contudo, quando foi dividir 4 por 3 com o resto 1, não soube o que fazer, mesmo porque não chegamos a mediar aprofundadamente o cálculo da operação.

Ao chegar ao final da resolução, o estudante disse não saber como resolver, e dissemos que estava tudo bem, que, se ele não sabia, poderíamos parar. Ele entregou a atividade e nós explicamos o que ele deveria ter feito em casos semelhantes, então fizemos alguns exemplos parecidos, como 9 dividido para 2, 15 para 7 e 19 para 9.

A avaliação da evolução da aprendizagem do aluno não ocorreu, neste estudo, pela dicotomia implementada em diversas pesquisas acadêmicas, ou seja, pela análise isolada da atividade de sondagem aplicada antes da intervenção, e comparada com a verificação, aplicada no dia 30 de novembro, ao final da intervenção. Acreditamos que o processo avaliativo vai além da análise de dois instrumentos. Obviamente, não podemos negar sua importância: um deles norteia-nos para iniciar o processo, e o outro fornece uma espécie de verificação do trabalho realizado. Contudo, quando se trata da análise de aprendizagem do aluno, esses dois instrumentos são insuficientes para formular um parecer satisfatório. Nessa análise, entram as observações diárias, as anotações, o ambiente, o bem-estar do estudante e até mesmo a infraestrutura, iluminação ou qualquer outro aspecto que componha o processo de ensino e aprendizagem.

Deste modo, contemplando o geral (momento de intervenção) — os resultados apresentados nos dois instrumentos e o uso do multiplano —, separaremos nossa análise em

três momentos: a aprendizagem, ligada diretamente à evolução do aluno, a dos aspectos pedagógicos e a última, relativa ao material.

**Aprendizagem do aluno**: notamos, em diversos momentos, a falta de compreensão em entender cálculos com números com mais de dois dígitos, e que tal dificuldade era relacionada à falta de entendimento do sistema de numeração decimal. Apesar do resultado da atividade de sondagem classificar o educando no nível de aprendizagem de três dígitos, quando discutimos a composição ou decomposição desse número para a resolução das operações, ele não compreendia o processo, o que nos permite inferir que o ensino de matemática, desde a estrutura do número, é mediado sem os "porquês", sem as explicações de por que o 5, quando está na terceira fileira ou na casa das centenas, vale 500; referimo-nos a uma explicação que foque no entendimento do aluno, e não no docente.

Outra observação é referente às propriedades das operações. Na adição, não tivemos dificuldades aparentes, e a única que pode ser ponderada é a da posição do número, em "colocar" o resultado na fileira/ordem correta. Na operação de subtração, a ideia de "emprestar" no lugar de transformar provocava conflitos de compreensão, mas que, no decorrer da mediação, foram sendo superados. Na multiplicação, as dificuldades surgiram no processo de decomposição, mas após retornarmos à estrutura do número e seu processo de composição, percebemos que o estudante aprendeu. A operação de divisão ficou com um déficit de aprendizagem: conseguimos fazer com que o aluno entendesse a divisão por número inteiros e sem sobra, mas não conseguimos montar a estrutura do cálculo ou aprofundá-lo.

**Análise pedagógica**: percebemos que falta para o aluno um olhar pedagógico, e referimo-nos à adaptação de fato, a que se compreenda a sua especificidade, que se entenda que, apesar dele "enxergar", seu campo de visão não é como os dos demais, que a iluminação da sala interfere, que o local onde está sentado deve ser analisado levando em consideração as observações anteriores, que a mera ampliação das letras e números não é o suficiente, que há a necessidade de uma adaptação metodológica, e que essa necessidade é ainda mais imprescindível quando não se considera nenhum dos pontos aqui discorridos. É preciso que o docente, juntamente com a equipe pedagógica da escola, escolha apropriadamente quais atividades serão aplicadas e mediadas "[...] para a efetivação dos objetivos que propõe e para tanto. É importante que conheça as necessidades de seus estudantes, a diversidade da sala, planejando aulas acessíveis, de forma que todos possam participar ativamente no processo de apropriação do conhecimento" (MAMCASZ-VIGINHESKI *et al.,* 2019, p. 416).

**Multiplano**: o material supera as expectativas: cumpre com o propósito com o qual foi criado, o de ensinar a alunos com deficiência visual a disciplina de matemática,

proporciona a efetivação da aprendizagem do estudante pela demonstração dos conceitos de maneira manipulável, ou seja, permite que o docente demonstre a explicação, saindo, de fato, do abstrato das definições para o concreto. Nessa pesquisa, encontramos dificuldades pela largura de um furo para o outro, obstáculo apresentado pelo aluno e observado pelos pesquisadores durante a intervenção. Todavia, o material, de acordo com Ferronato (2002), possui adaptações, seja em tamanho, largura ou característica (Braille ou não). Dessa maneira, os leitores dessa pesquisa que queiram investigar situações semelhantes à que foi discutida neste estudo devem atentar-se a esse aspecto para que possam implementar um processo de ensino e aprendizagem que seja maior cômodo para o educando.

Acreditamos que as análises aqui apresentadas desempenham um papel fundamental quando observadas do ponto de vista inclusivo. Esperamos que este estudo possa ser uma porta de entrada para o favorecimento de práticas metodológicas que favoreçam a aprendizagem efetiva do aluno com deficiência visual. Isso representa uma inclusão dentro das salas regulares inclusivas, considerando que o material multiplano pode ser utilizado tanto com alunos com deficiência quanto com os sem deficiência, o que demonstra equidade, isto é, permite que os estudantes aprendam de acordo com sua especificidade, pois “o estudo das disciplinas partirá das experiências de vida dos alunos, dos seus saberes e fazeres, dos significados e das suas vivências, para chegar à sistematização dos conhecimentos” (MANTOAN, 2003, p. 33).

# 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo originou-se de uma proposta sugerida no início do curso de mestrado profissional. A princípio, pesquisar sobre as quatro operações matemáticas, para nós, pesquisadores, era dissertar dentro de nossa zona de conforto. Contudo, a ideia era discutir esse objeto de conhecimento com alunos com deficiência visual, ou seja, trabalhar as quatro operações por meio do material multiplano dentro da educação especial inclusiva. Admitimos que foi um desafio, pois nunca havíamos trabalhado com alunos com deficiência e não possuímos familiaridade com o material manipulável multiplano. Percorrer esse caminho e estudar/pesquisar mais profundamente sobre a Educação Especial, os alunos com deficiência visual e o material multiplano foi uma experiência enriquecedora em saberes profissionais e pessoais.

Nosso objetivo de pesquisa foi investigar a aprendizagem de alunos com baixa visão com a aplicação do multiplano como recurso didático no ensino das quatro operações matemáticas. Para o alcance deste objetivo central, foi necessário entender a história da Educação Especial, onde constatamos que as evoluções ou mudança de direção das políticas públicas educacionais destinadas às pessoas com deficiência é intimamente ligada à visão da sociedade a respeito desse público. Percebemos a longa trajetória para o reconhecimento dessas pessoas como cidadãs que possuem seus direitos e deveres dentro da sociedade; vimos também a interferência da religião, as várias denominações, o conflito de compreensão entre integração e inclusão, que persiste até os dias atuais, e a falta de implementação prática das ações garantidas na legislação.

Estudamos as potencialidades dos alunos com deficiência visual para a aprendizagem de matemática, tendo em vista que nosso primeiro objetivo específico é evidenciar as potencialidades do aluno com baixa visão para aprender matemática. Pudemos constatar que o discente com deficiência visual, assim como qualquer outro, possui total potencial para aprender a disciplina, porém, o que falta nas escolas é a adaptação de práticas pedagógicas que, de fato, contribuam com a formação de conhecimento do educando. Também há falta de infraestrutura, formação continuada, valorização profissional e, principalmente, corresponsabilização com essa aprendizagem. Não cabe somente ao docente da sala regular, ao docente da sala do AEE, à coordenação escolar ou à família esse ensino: o processo de construção de conhecimento é um trabalho conjunto de todas essas partes. Todavia, o que acontece é o oposto, visto que, comumente, vemos tal responsabilidade ser “jogada” de um profissional para outro.

Constatamos que, apesar de existirem pesquisas dentro da Educação Especial Inclusiva ligadas ao ensino das quatro operações matemáticas, nos últimos 5 anos apenas uma discutiu de maneira mais clara esse objeto de conhecimento, o que nos evidencia a importância deste estudo. Identificamos a insegurança dos docentes, apresentada em 100% das pesquisas que estudam o processo de ensino e aprendizagem com alunos com deficiência visual, insegurança ligada ao trato pedagógico: como agir? Como ensinar? Como tratar? Como incluir? Normalmente, são questões respondidas pela falta de conhecimento e apropriação das técnicas, estratégias e estudos que existem nesta área. Pensando nisso, apresentamos as orientações de como agir com as pessoas com deficiência visual, no ambiente escolar ou fora dele.

Estudamos a respeito do objeto de conhecimento em si (quatro operações), apresentamos as ramificações, sua estrutura, as propriedades, os obstáculos dentro do ensino, a falta de compreensão do sistema de numeração decimal, tudo o que contribui diretamente com a aprendizagem da adição, subtração, multiplicação e divisão. Notamos que existem práticas que se perpetuaram, como o fato de se ensinar a operação de subtração "emprestando" da casa seguinte, ou de se ensinar o algoritmo apenas pelo valor posicional, sem contextualização e interpretação desse valor.

Destrinchamos e aprendemos a respeito do multiplano, pois nosso segundo objetivo específico era verificar o seu uso como ferramenta facilitadora da aprendizagem do aluno com baixa visão. Vimos que este foi um material criado por um docente de matemática para o ensino da disciplina para estudantes com deficiência visual, e aqui está um exemplo claro de corresponsabilização. Obviamente, não queremos dizer que você, docente de alunos com deficiências, precisa criar algo, mas sim, que precisa entender que é necessário fazer mais do que a mera ampliação de fontes ou o uso de algum recurso. Compreenda, não é o recurso em si, e sim como você, docente, o utiliza para que o aluno aprenda por meio dele. Conforme Bazon (2009), para que a instituição escolar seja inclusiva, é fundamental que o discente com deficiência seja visto como um educando que colabore com o processo de ensino, e não seja apenas foco de intervenção e adaptação.

Os resultados são otimistas. Conseguimos alcançar nosso objetivo e responder nosso problema de pesquisa: como o recurso didático multiplano pode auxiliar o docente de matemática a mediar uma aprendizagem satisfatória das quatro operações aritméticas com alunos que possuem baixa visão? Demonstramos, na seção destinada à metodologia, como realizar esse processo de mediação, como seguir o passo a passo, e também, pensando nessas orientações, criamos o nosso terceiro objetivo específico: “criar um livreto apresentando o

multiplano como alternativas para o ensino das quatro operações para alunos com deficiência visual", o qual faz parte do construto deste estudo e será publicado juntamente com a pesquisa.

Pudemos analisar, no desenvolvimento da aprendizagem do aluno, que, em relação à leitura, ordem, escrita, decomposição e valor posicional dos números, ele demonstrou domínio de compreensão. Dentro das operações, tanto as de adição e subtração quanto a operação de multiplicação foram desenvolvidas com propriedade pelo discente, e, para resolução de problemas envolvendo a multiplicação, ele sempre recorria à soma de parcelas iguais.

Sua maior dificuldade foi a própria familiarização com o material, assim como fazer uso do sentido do tato como recurso para sua aprendizagem, visto que, em vários momentos, o aluno se debruçava no multiplano, recorrendo sempre ao resquício visual para resolução.

Obviamente, assim como em qualquer outro estudo, temos os pontos negativos. Não pudemos contribuir com todas as definições planejadas, não dispusemos de tempo/dias suficientes para mediar a operação de divisão de forma satisfatória, deixando um déficit na aprendizagem das quatro operações. Em relação a esta operação, conseguimos trabalhar apenas a ideia de repartições iguais com pequenas quantidades. Assim, não podemos garantir que o estudante se apropriou a ponto de resolver qualquer situação-problema que envolva as quatro operações, mas garantimos que ele compreendeu todo o processo, conseguindo refazer e julgar se era ou não a melhor solução.

O local de aplicação da pesquisa também influenciou no resultado e na quantidade de dias de intervenção, pois não dispúnhamos de uma sala ou um lugar reservado: fazíamos as mediações no ambiente que estava disponível naquele determinado dia, e na maioria das vezes ficávamos no pátio da escola. Outro ponto a destacar foi nossa falta de conhecimento e experiência no ensino com alunos com deficiência visual, pois o lugar onde sentávamos e a falta de iluminação interferiram no processo de aprendizagem.

A unidade do material que utilizamos também contribuiu com o período da aplicação, pois o educando mostrou dificuldades de manipulação em alguns momentos, pela distância de um pino para o outro, o que culminava na compreensão equivocada de alguns conceitos. Entretanto, como vimos, existem as adaptações disponíveis, e cabe a você, docente/mediador, escolher qual a melhor se adapta para o seu aluno.

Esperamos que esta pesquisa possa contribuir com todos os profissionais que atuam mediando as quatro operações matemáticas com alunos com deficiência visual. Que as análises aqui realizadas sirvam de base para novos debates, implementações, reformulações e

complementações, que o estudo possa ser visto como um retrato da realidade educacional brasileira, que admite os erros, mostra as dificuldades e também aponta soluções. Acreditamos que o uso do multiplano como recurso didático para o ensino de matemática se caracteriza como uma alternativa para a aprendizagem do aluno.

Em relação ao produto educacional, esperamos que este colabore para o processo metodológico de todos os docentes, que as orientações criadas e idealizadas norteiem o ensino das quatro operações sob uma perspectiva que leve à construção dos saberes com significados, compreensão e inclusão didática metodológica.

# REFERÊNCIAS

ABREU, Thaís Elisa Barcelos. **O ensino de matemática para alunos com deficiência visual.** 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Goytacazes, 2013.

ALAMINOS, Cláudia. **Fundamentos da educação especial:** aspectos históricos, legais e Filosóficos. Indaial: UNIASSELVI, 2018.

ANDRÉ, Marli; GATTI, Bernardete A. Métodos Qualitativos de Pesquisa em Educação no Brasil: origens e evolução. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO- ALEMÃO DE PESQUISA QUALITATIVA E INTERPRETAÇÃO DE DADOS., 2008, Brasília. **Anais** [...]. Brasília, 2008.

ANUNCIAÇÃO, Silvio. Software leva a matemática a crianças com deficiência visual. **Jornal da Unicamp,** Campinas, 8 - 14 setembro 2014.Disponivel em: https://www.unicamp.br/unicamp/sites/default/files/jornal/paginas/ju_605_paginacor_07_web.pdf.Acesso em: 05 jun. 2022.

ARANHA, Maria Salete Fábio. **Projeto escola viva:** garantindo acesso e permanência de todos os alunos na escola: necessidades educacionais especiais dos alunos. 2. Ed. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2005.

ARAÚJO, Gilcleison Lima de. **Braille e ensino da matemática**: um desafio aos docentes. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

ARAÚJO, Marcelo Marques de. **O Ensino de números decimais em uma classe inclusiva do Ensino Fundamental**: Uma proposta de metodologias visando à inclusão. Tese (Doutorado em Educação em Ciência e Matemática) — Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC, Universidade Federal do Mato Grosso, Belém, 2017.

BARRETO, Mylane dos Santos. **Educação inclusiva**: Um Estudo de Caso na Construção do Conceito de Função Polinomial do 1º. Grau Por Alunos Cegos Utilizando Material Adaptado. 2013. Dissertação (Mestrado em matemática) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2013.

BAZON, Fernanda Vilhena Mafra. **As mútuas influências, família-escola, na inclusão escolar de crianças com deficiência visual**. 2009. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Psicologia da Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BORGES, Adriana Araújo Pereira. As classes especiais e Helena Antipoff: uma contribuição à história da Educação Especial no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marilia, v. 21, n. 3, p. 345-36, jul./set., 2015.

BORGES DE PAULA, Olgda Laria; CARVALHO, Edione Teixeira de. A Integração e a Inclusão Escolar no panorama histórico patrimonial - burocrático brasileiro. **Research, Society and Development**, Itajubá, v. 8, n. 6, p. 1-13, mar. 2019.

BRASIL. [Constituição (1824)]. **Constituição Política Do Império Do Brazil (De 25 De Março De 1824).** Brasília, DF. Legislação Informatizada – Constituição de 1824 – Publicação Original. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao24.htm. Acesso em: 10 jun. 2021.

BRASIL. Decreto n. 1.428, de 12 de setembro de 1854. Crea nesta Côrte hum Instituto denominado Imperial Instituto dos meninos cegos. **Câmara dos Deputados**, Brasília – DF, 12 set. 1854. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1428-12-setembro-1854-508506-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 09 ago. 2021.

BRASIL. [Constituição (1891)]. **Constituição Da República Dos Estados Unidos Do Brasil (De 24 De Fevereiro De 1891)** Brasília, DF. Legislação Informatizada – Constituição de 1891 – Publicação Original. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao91.htm. Acesso em: 15 jun. 2021

BRASIL. Decreto n. 14.165, de 3 de dezembro de 1943. Aprova o Regimento do Instituto Benjamim Constant do Ministério da Educação e Saúde. **Câmara dos Deputados**, Brasília – DF, 3 dez. 1943. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1940-1949/decreto-14165-3-dezembro-1943-469402-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 10 ago. 2021.

BRASIL. Lei n. 2.268, de 14 de julho de 1954. Isenta a Fundação para o Livro do Cego no Brasil do pagamento de impostos e taxas federais. **Câmara dos Deputados**, Brasília – DF, 14 jul. 1943. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-2268-14-julho-1954-361475-publicacaooriginal-1-pl.html. Acesso em: 09 ago. 2021.

BRASIL. Decreto n. 42.728, de 3 de dezembro de 1957. Institui a Campanha para a Educação do Surdo Brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 dezembro 1957. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-42728-3-dezembro-1957-381323-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 16 jun. 2021

BRASIL. Decreto n. 44.236, de 1 de agosto de 1958. Institui a Campanha Nacional de Educação e Reabilitação dos Deficitários Visuais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1 agosto 1958. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-44236-1-agosto-1958-383373-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 16 jun. 2021.

BRASIL. Decreto n. 48.961, de 22 de setembro de 1960. Institui a Campanha Nacional de Educação e Reabilitação de Deficientes Mentais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 setembro 1960. Legislação Informatizada - Decreto nº 48.961, de 22 de setembro de 1960 - Publicação Original. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-48961-22-setembro-1960-388634-publicacaooriginal-1-pe.html/. Acesso em: 17 jun. 2021.

BRASIL. Lei n. 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 1961. Disponível em:

https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html. Acesso em: 18 jun. 2021.

BRASIL. Lei n. 4.169, de 4 de dezembro de 1962. Oficializa as convenções Braille para uso na escrita e leitura dos cegos e o Código de Contrações e Abreviaturas Braille. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 dez. 1962. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l4169.htm. Acesso em: 18 jun. 2021.

BRASIL. Lei n. 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1° e 2º graus, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 ago. 1971. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html. Acesso em: 19 jun. 2021.

BRASIL. Decreto n. 72.425, de 3 de julho de 1973. Cria o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), e da outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 jul. 1973. Legislação Informatizada - Decreto nº 72.425, de 3 de julho de 1973 - Publicação Original. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-72425-3-julho-1973-420888-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 20 jun. 2021.

BRASIL. Portaria n. 186, de 5 de abril de 1978. Altera o quadro do pessoal civil do Exército anexo à Portaria n.º 12/78, de 10 de janeiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 abr. 1978. Disponível em: https://dre.pt/application/conteudo/446942. Acesso em: 20 jun. 2021.

BRASIL. Decreto n. 91.872, de 4 de novembro de 1985. Institui Comitê para traçar política de ação conjunta, destinada a aprimorar a educação especial e a integrar, na sociedade, as pessoas portadoras de deficiências, problemas de conduta e superdotadas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 nov. 1985. Legislação Informatizada – Decreto nº 91.872, de 4 de novembro de 1985 – Publicação Original. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91872-4-novembro-1985-442053-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 22 jun. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF. Legislação Informatizada – Constituição de 1988 – Publicação Original. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 20 jun. 2021.

BRASIL. Lei n. 7.853, de 24 de outubro de 1989. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Corde, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 out. 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7853.htm. Acesso em: 23 jun. 2021.

BRASIL. Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 jul. 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 24 jun. 2021.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 25 de jun. 2021

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais:** matemática. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Lei n. 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 jan. 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm. Acesso em: 27 jun. 2021.

BRASIL. Resolução CNE/CEB Nº 2, de 11 de setembro de 2001. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF,11 set. 2001. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf. Acesso em: 30 jun. 2021.

BRASIL. **Políticas e resultados 1995 – 2002**: Educação Especial. Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2002. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=18130. Acesso em: 26 jun. 2021.

BRASIL. Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 abr. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm. Acesso em: 30 de jun. 2021.

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

BRASIL. **Atendimento Escolar Especializado**: Deficiência Visual. Brasília – DF: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2007.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008).** Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007, entregue ao Ministro da Educação em 07 de janeiro de 2008. Brasília, DF: MEC. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf. Acesso em: 01 jul. 2021.

BRASIL. Decreto nº 6.571, de 17 de setembro de 2008. Dispõe sobre o atendimento educacional especializado, regulamenta o parágrafo único do art. 60 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e acrescenta dispositivo ao Decreto nº 6.253, de 13 de novembro de 2007. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 set. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6571.htm. Acesso em: 02 jul. 2021.

BRASIL. Lei n.º 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 dez. 2012.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm. Acesso em: 03 jul. 2021.

BRASIL. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as seguintes diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Conselho Saúde,** Brasília, DF, 12 dez. 2012. Disponível em: https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf. Acesso em: 05 jul. 2021.

BRASIL. Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 jul. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 04 jul. 2021.

BRASIL. Lei n. 13. 409, de 28 de dezembro de 2016. altera a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 dez. 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13409.htm. Acesso em: 04 jul. 2021

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018.

BRASIL. Decreto n. 9.465, de 2 de janeiro de 2019. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Educação, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e transforma cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS e Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE. **Diário Oficial da União:** seção 1, edição: 1-B, Brasília, DF, p. 6, 2 jan. 2019. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57633286. Acesso em: 05 de jul. 2021

BRASIL. Decreto n. 10.502, de 30 de setembro de 2020. Institui a Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Edição: 189, Brasília, DF, p. 6, 30 set. 2020. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.502-de-30-de-setembro-de-2020-280529948. Acesso em: 05 de jul. 2021

BRASIL. **Centros de formações e recursos – CAP/NAPPB, CAS e NAAH/S.** Brasília, 2021. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/pnaes/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/17437-centros-de-formacao-e-recursos-capnappb-cas-e-naahs#:~:text=CAP%20(centro%20de%20Apoio%20para,aos%20estudantes%20com%20defici%C3%AAncia%20visual. Acesso em: 13 ago. 2021.

CERVA FILHO, Osmar Antônio; GELLER, Marlice. O processo de apropriação de conhecimentos matemáticos por alunos cegos: um estudo de caso. **DOCPLAY**. São Paulo, 2013. Disponível em:

https://docplayer.com.br/67501178-O-processo-de-apropriacao-de-conhecimentos-matematicos-por-alunos-cegos-um-estudo-de-caso.html. Acesso em: 15 ago. 2021.

CARVALHO, Rosita Edler. **A nova LDB e a educação especial**. 3ª ed. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

COSTA, Ailton Barcelos da**. Avaliação das relações pré-aritméticas em crianças e adolescentes com deficiência visual**. 2019. Tese (Pós-Graduação em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

CLIENTELA. *In*: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: https://www.dicio.com.br/clientela/. Acesso em: 19 ago. 2021.

DAMASCENO, João Carlos Bittencourt; ASSUMPÇÃO, Douglas Junio Fernandes. Uma reflexão da educação especial a partir das políticas públicas educacionais brasileiras. **Revista @mbienteeducação**, São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v. 13, n. 2, p. 216-231, Mai/ago. 2020.

DAY, C. Developing Teachers: the challenges of lifelong learning. London: Falmer, 1999.

DUTRA NETO, João Gomes. Evolução Histórica do Tratamento Conferido às Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais pelo Ordenamento Jurídico Brasileiro. **Conteúdo Jurídico**, Brasília, DF, 17 jun. 2014. Disponível em: http://conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/39818/evolucao-historica-do-tratamento-conferido-as-pessoas-portadoras-de-necessidades-especiais-pelo-ordenamento-juridico-brasileiro. Acesso em: 26 jun. 2021

FERREIRA, Cleonice Pereira. A metodologia da resolução de problemas na primeira série do Ensino Médio: experiências e considerações. 2022. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_cleonice_pereira_ferreira.pdf. Acesso em: 30 abr. 2023

FERREIRA, Maria Elisa Caputo. O enigma da inclusão: das intenções às práticas pedagógicas*. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n. 03, p. 543-560, set./dez. 2007

FERRONATO, Rubens. **A Construção de instrumento de inclusão no ensino da matemática.** 2002. Dissertação (mestrado em engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

FESTA, Priscila Soares Vidal; RIBAS, Cíntia Cargnin Cavalheiro. Ação Política Na Educação Especial No Brasil Império – 1822 A 1854. *In:* CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 13., 2017, Curitiba, PR. **Anais** [...]. Curitiba, PR, 2017. p. 8695-8710

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2009.

FRANCO, Maria Amélia M. Você tem ideia de como veem as crianças com baixa visão?. **Visão na Infância**. Guanabara – SP, 2016. Disponível em:

https://www.visaonainfancia.com/como-veem-criancas-com-baixa-visao/#comments. Acesso em: 10 ago. 2021.

FRANCO, Simone. Lei Brasileira de Inclusão entra em vigor e beneficia 45 milhões de pessoas. **Agência Senado**. Brasília – DF, 21 jan. 2016. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/01/21/lei-brasileira-de-inclusao-entra-em-vigor-e-beneficia-45-milhoes-de-brasileiros. Acesso em: 19 ago. 2021.

FREIRE, Sebastião Adriano. A inclusão da Educação Especial e sua história. **Instituto Itard.** Perdões, MG, 21 fev. 2016. Disponível em: https://institutoitard.com.br/a-inclusao-da-educacao-especial-e-sua-historia/. Acesso em: 01 jul. 2021.

GAMBOA, Silvio Ancisar Sánchez. Pesquisa Qualitativa: Superado o tecnicismo e o falso dualismo. **Contrapontos**, Itajaí, v. 03, n. 03, p. 393-405, set./dez, 2003.

GASPARETTO, Maria Elisabete R. Freire *et al*. O aluno portador de visão subnormal na escola regular: desafio para o docente?. **Revista Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, São Paulo, v. 64, n. 04, p. 45-51, 2001.

GARCIA, Nely. Como desenvolver programas de orientação e mobilidade para pessoas com deficiência visual. *In*: MOTA, Maria Glória Batista da. **Orientação e mobilidade**: Conhecimentos Básicos Para a Inclusão da Pessoa Com Deficiência Visual. Brasília: MEC, SEESP, 2003.

GIL, Marta (org.). **Deficiência visual**. Brasília - DF: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. **Orientações gerais para o relacionamento com pessoas chegas**. Brasília, 14 jun. 2018. Disponível em: https://www.gov.br/ibc/pt-br/centrais-de-conteudos/fique-por-dentro/orientacoes-gerais-para-o-relacionamento-com-pessoas-cegas. Acesso em: 10 ago. 2021.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. **O IBC e a educação de cegos no Brasil**. Brasília, 22 ago. 2019. Disponível em: http://www.ibc.gov.br/a-criacao-do-ibc. Acesso em: 08 ago. 2021.

JANNUZZI, Gilberta de Martino. **A educação do deficiente no Brasil:** dos primórdios ao início do século XXI. Campinas, SP: Autores Associados. 2004.

KASSAR, Monica de Carvalho Magalhaes. Percursos da constituição de uma Política Brasileira de Educação Especial Inclusiva. **Rev. Bras. Educação Especial**, Marília, v.17, Edição Especial, p.41-58, maio-ago. 2011.

KASSAR, Monica de Carvalho Magalhaes; REBELO, Andressa Santos. Abordagens Da Educação Especial No Brasil Entre Final Do Século XX E Início Do Século XXI. **Rev. Bras. Educação Especial**, Marília, v.24, Edição Especial, p.51-68, 2018.

KROEFF, Renata Fischer da Silveira; GAVILLON, Póti Quartiero; RAMM, Laís Vargas. Diário de Campo e a Relação do(a) Pesquisador(a) com o Campo-Tema na

Pesquisa-Intervenção. **Estudos pesquisas psicologias**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 464-480, 2020.

LIMA, Elon Lages. **Números e funções reais**. Rio de Janeiro: SBM, 2013.

LORA, Tomázia Dirce Peres. Descobrindo o real papel das outras percepções, além da visão, para a orientação e mobilidade. *In*: MOTA, Maria Glória Batista da. **Orientação e mobilidade**: conhecimentos básicos para a inclusão da pessoa com deficiência visual. Brasília: MEC, SEESP, 2003.

MAMCASZ-VIGINHESKI, Lúcia Virginia; RUTZ DA SILVA, Sani de Carvalho; SHIMAZAKI, Elsa Midori; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. Jogos na alfabetização matemática para estudantes com deficiência visual numa perspectiva inclusiva. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 14, n. 2, p. 404-419, abr./jun. 2019.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar**: o que é? por quê? como fazer?. São Paulo: Moderna, 2003.

MARQUES, Suely Moreira. **Pensar e agir na inclusão escolar de crianças com necessidades educacionais especiais decorrentes de uma deficiência, a partir de referenciais freirianos**: Rupturas e Mutações Culturais na Escola Brasileira. 2007. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MARTINS, Elen Graciele. **O papel da percepção sonora na atribuição de significados matemáticos para números racionais por pessoas cegas e pessoas com baixa visão**. 2010. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2010.

MASINI, Elcie Salzano. **O perceber e o relacionar-se com o deficiente visual**: orientando docentes especializados. Sobre a deficiência visual. Brasília, 12 nov. 2009. Disponível em: http://www.deficienciavisual.pt/txt-perceber-relacionarDV.htm. acesso em: 21 out. 2021.

MAZZOTTI, Alda Judith Alves. Usos e Abusos dos Estudos de Caso. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 129, p. 637-651, set./dez. 2006

MELLO, Humberto de; MACHADO, Sídio. A formação histórica da educação para cegos no Brasil: uma análise contextualizada das leis do Império à República. *In:* SEMINÁRIO LUSO-BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA: o ensino e aprendizagem em discussão, 1., 2017, Porto Alegre. **Anais** [...]. Porto Alegre, 2017.

MENDONÇA, Maria do Carmo Domile. **Problematização:** um caminho a ser percorrido em educação matemática .1993 .Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1993.

MIRANDA, Edinéia Terezinha de Jesus. **O aluno cego no contexto da inclusão escolar**: Desafios no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática. 2016. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências, Bauru, 2016.

MIRANDA, Felipe Antônio Moura; MIRANDA, Jessica da Silva; MARTINI, Luiz César. Alfamateca: Software de Matemática Para Deficientes Visuais em Fase de Alfabetização. *In:* CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU, 6., 2020, Fortaleza – CE. **Anais** [...]. Fortaleza – CE, 2020.

MOLLOSSI, Luí Felipe da Silva Bellincantta. **Educação matemática no ensino fundamental:** um estudo de caso com estudantes cego. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Matemática) – Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2013.

MOLLOSSI, Luiz Felipe da Silva Bellincantta. **Educação matemática inclusiva com cegos:** o processo de construção de um material concreto para o ensino de equações do primeiro grau. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) – Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2017.

MOTTA, Lívia Maria Villela De Mello. **Aprendendo a ensinar inglês para alunos cegos e com baixa visão:** um estudo na perspectiva da teoria da atividade. 2004. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem) – Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

MULTIPLANO – Quem somos. **Multiplano**: produtos educacionais. Curitiba, MG, 2022. Disponível em: https://multiplano.com.br/multiplano-quem-somos/. Acesso em: 26 jan. 2022

NUERNBERG, Adriano Henrique. Ilustrações táteis bidimensionais em livros infantis: considerações acerca de sua construção no contexto da educação de crianças com deficiência visual. **Rev. Educ. Espec**., Santa Maria, v. 23, n. 36, p. 131-144, jan./abr. 2010. Disponível em: http://www.ufsm.br/revistaeducacaoespecial. Acesso em: 10 ago. 2021.

NUNES, Marciane da Silva; LUZ, Victória Caroline do Nascimento; COSTA, Walber Christiano Lima da. Alfabetização Matemática Para Alunos Cegos a Partir do Aplicativo *Minimatecavox. In:* JORNADA DE ESTUDOS EM MATEMÁTCA, 2., 2016, Marabá – PA. **Anais** [...]. Marabá – PA, 2016

NUNES, Sylvia; LOMÔNACO, José Fernando Bitencourt. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, V. 14, n. 1, p. 55-64, jan./jun. 2010.

OCHAÍTA, Esperanza; ESPINOSA, Maria Ángeles. Desenvolvimento e intervenção educativa nas crianças cegas ou deficientes visuais. *In:* COLL, *et al.* **Desenvolvimento psicológico e educação**: transtorno de desenvolvimento e necessidades educativas especiais. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

OLIVEIRA, Miguel Luiz Veiga de. **Ensino de matemática para surdos e ou cegos**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional)**,** Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

OLIVEIRA, Silvania Cordeiro de. **O soroban no ensino/aprendizagem da matemática na perspectiva de um aluno cego**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

OPERAÇÕES Com pinos em braille. **Multiplano**: produtos educacionais. Curitiba, MG, 7 jun. 2017. Disponível em: https://multiplano.com.br/2017/06/07/operacoes-com-pinos-em-braille/. Acesso em: 26 jan. 2022

PADRECA, Luciano Soster. Como fazemos quadro de ferramentas com madeiras pinos!. **Empoeirados.** 23 mar. 2014. Disponível em: https://empoeirados.com.br/oficina-e-organizacao/fazer-quadro-de-ferramentas/. Acesso em: 26 jan. 2022.

PARÁ. **Documento curricular para educação infantil e ensino fundamental do estado do Pará**. Ed. 2ª**.** Belém: Secretaria de Estado de Educação do Pará, 2019.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Como eu ensino números naturais e operações**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2013

POKER, *et al.* **Plano de desenvolvimento individual para o atendimento educacional especializado**. São Paulo: Cultura Acadêmica/Oficina Universitária, 2013.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: interciência, 1995

PONTES, Pedro Fellype Da Silva; ONOFRE, Eduardo Gomes. O aluno cego e o processo de ensino e aprendizagem no campo da matemática: a percepção de dois educadores. *In:* CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E INCLUSÃO, 1., **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2014.

QUEIROZ, Marco Antônio de. História da Educação Para Cegos. **Bengala Legal**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: http://www.bengalalegal.com/educacegos. Acesso em: 11 ago. 2021

RELAÇÃO entre quantidades e símbolos Simbologia Braille. **Multiplano**: produtos educacionais. Curitiba, MG, 22 maio 2017. Disponível em: https://multiplano.com.br/2017/05/22/relacao-entre-quantidades-e-simbolos-simbologia-braille/. Acesso em: 26 jan. 2022.

RODRIGUES, Ana Paula Neves; LIMA, Cláudia Araújo de. A história da pessoa com deficiência e da educação especial em tempos de inclusão. **Revista interritórios**, Pernambuco, Caruaru, v. 03, n. 05, p. 21-33, 2017.

RODRIGUES, Andressa Carla. **As quatro operações matemáticas**: das dificuldades ao processo ensino e aprendizagem. 2019. Dissertação (Mestrado profissional em matemática em rede nacional) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São José do Rio Preto, 2019.

RODRIGUES, Maisa Aparecida Siqueira. **Explorando números reais através de uma representação visual e sonora: um estudo das interações dos alunos do ensino médio com a ferramenta musicalcolorida.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2009.

RODRIGUES, Maria Rita Vitor Martins; SILVA, Márcia Gorette Lima da. A história escolar à luz do seu olhar: relatos de alunos com deficiência visual. **Polyphonía**, Goiânia – GO, v. 24, n. 1, p. 153-173, jan./jun. 2013

RODRIGUES, Rochelande Felipe. **Análise da resolução de problemas em uma abordagem contextualizada e não contextualizada para alunos do nono ano do ensino fundamental da EJA.** 2008. Dissertação (Programa de pós-graduação em ensino das ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

ROMA, Adriana de Castro. Breve histórico do processo cultural e educativo dos deficientes visuais no Brasil. **Revista Ciência Contemporânea**, Guaratinguetá – SP, v. 4, n. 1, p. 1-15, jun./dez. 2018. Disponível em: http://uniesp.edu.br/sites/guaratingueta/revista.php?id_revista=31. Acesso em: 10 ago. 2021

ROUSSEAU, Jean Jacques. **Emílio ou da educação**. Tradução: Roberto Leal Ferreira. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1762. Título Original: Émile ou de l'Éducation.

ROVER, Ardinete; MELLO, Regina Oneda. **Normas da ABNT**: orientações para a produção científica. 1. ed. Joaçaba: Editora Unoesc, 2020.

SÁ, Pedro Franco de. **Os problemas envolvendo as quatro operações e a unidade do pensamento linear**. 2003. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio grande no Norte, 2003.

SANTOS, Jaqueline dos. **Introdução ao conceito da função exponencial**: um olhar para a educação inclusiva. 2018. Dissertação (Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cuiabá, 2018

SANTOS, Marivalda Jesus dos. **A escolarização do aluno com deficiência visual e sua experiência educacional.** 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2007.

SHIRLO, João Luiz. **As quatro operações fundamentais da aritmética:** Conhecimentos prévios dos alunos no início do 1º ano do ensino médio. 2014. Dissertação (Mestrado profissional em matemática em rede nacional) – Univerdade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2014

SILVA, Andréa Villela Mafra da. Educação Especial: Produções Acadêmicas nos anais do Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino - ENDIPE 2016. **Pesquisa e Debate em Educação***,* Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 466-480, 2018.

SILVA, Bruna Luiza Oliveira da. **Explorando números racionais de forma assistiva**: calculadora digital, colorida, musical, falante e vibratória. monografia (Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019.

SILVA, Francisca Lúcia Quitéria da; CASTRO FILHO, José Aires de. Resolução de problemas como metodologia para aprender matemática. *In:* VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, 8., 2004, Recife. **Anais [...]**. Recife, 15 a 18 de jul. 2004.

SILVA, Hugleibson Bernardo da. **A utilização do multiplano no ensino de geometria para alunos do ensino fundamental com deficiência visual.** 2015. Dissertação (mestrado em matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2015.

SILVA, Leoni Timm da; VECCHIA, Adriana Dalla. Uma Análise da Língua Brasileira de Sinais no Dia a Dia da Sala de Aula. **Revista Desempenho**, Brasília, DF, v. 2, n.26, p. 1-20, 2016.

SISTEMA Decimal e Bases Numéricas. **Multiplano**: produtos educacionais. Curitiba, MG, 7 jun. 2017. Disponível em: https://multiplano.com.br/2017/06/07/sistema-decimal-e-bases-numericas/. Acesso em: 26 jan. 2022

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Materiais manipulativos para o ensino das quatro operações básicas**. Porto Alegre: Penso, 2016.

SOUZA, Arnold Vinicius Prado; OHIRA, Marcio Akio; PEREIRA, Ana Lucia. A Arte de Resolver Problemas no Ensino da Matemática. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 3, p. 376-389, 2018.

SOARES, Maria Teresa Carneiro Soares; PINTO. Neuza Bertoni Pinto. Metodologia da resolução de problemas. 2012. **ANPED** - GT19. Disponível em: http://www.ufrrj.br/emanped/. Acesso em: 30 abr. 2023.

SPLETT, Elisa Seer. **Inclusão de alunos cegos em classes regulares e o processo de ensino e aprendizagem de matemática**. 2015. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

STAKE, Robert E. Estudos de Caso. *In:* DENZIN, Norman. K.; LINCOLN, Yvonna. S. (org.) ***Handbook of qualitative research.*** Londres: Sage, 2000. p. 435-454

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa**: estudando como as coisas funcionam. Porto Alegre: Penso, 2011.

TEIXEIRA, Patrícia. Software feito na Unicamp ajuda no ensino de matemática para deficientes. **G1.** Campinas, 2014. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2014/11/software-feito-na-unicamp-ajuda-no-ensino-de-matematica-para-deficientes.html.Acesso em: 05 jun. 2022.

TERRA, Marcos Adriano da Silva. **O uso do soroban para educando cego**: Concepções e Perspectiva. 2017. Dissertação (curso de Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT) – Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2017.

ULIANA, Marcia Rosa; MÓL, Gerson de Souza. Os Processos de Ensinar e Aprender Matemática e o Estudante Cego: Uma Análise no Estado de Rondônia. *In:* XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, 13 a 16 de jul. 2016.

VANALI, Daniel Anderson. **O ensino de matemática para pessoas com deficiência visual**. 2012. Trabalho de conclusão de curso (Curso de licenciatura em matemática) – Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", São José do Rio Preto, 2012

VENTORINI, Silvia Elena; SILVIA, Patrícia Assis da; ROCHA, Gisa Fernanda Siega **Deficiência visual, práticas pedagógicas e material didático**. Brasília: Agência Carcará, 2016. Disponível em: https://ufsj.edu.br/portalrepositorio/File/bdgc/Livro_deficiencia%20visual,%20pr%E1ticas%20pedeg%F3gicas%20e%20material.pdf. Acesso em: 12 set. 2019

VIANNA, Heraldo, Marelim. **Pesquisas em educação:** a observação. Brasília: Plano Editora, 2003.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. Fundamentos de defectologia. *In:* **Obras completas**. Tomo V. Tradução: Maria del Carmen Ponce Fernandez. Havana: Editorial Pueblo y Educación, p. 74 – 87, 1997.

ZIMERMAN, Artur (org.) **Ações afirmativas e a educação para pessoas com deficiência.** Santo André: Universidade Federal do ABC, 2013.

ZUFFI, Edna Maura; JACOMELLI, Cristiane Vinholes; PALOMBO, Renato Dias. Pesquisas sobre a inclusão de alunos com necessidades especiais no Brasil e a aprendizagem em Matemática**.** *In:* CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais** [...]. Recife, 2011.

WEBER, Florence. A Entrevista, a pesquisa e o íntimo, Ou: Por que censurar seu diário de campo?. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, ano 15, n. 32, p. 157-170, jul./dez. 2009.

YIN, Robert k.. **Estudos de caso:** planejamento e método.2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

# APÊNDICES

## APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) à Instituição

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O presente termo possui o objetivo de oficializar perante a Direção da escola _____, o consentimento para o desenvolvimento da pesquisa na turma_____, do Ensino Fundamental dos anos iniciais. A pesquisa, será desenvolvida entre os meses de setembro, outubro e novembro do ano letivo de 2022. Este estudo faz parte do projeto de mestrado ligado ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará – UFPA. Seu objetivo é investigar a aprendizagem de alunos com baixa visão, com a aplicação do Multiplano como recurso didático no ensino das quatro operações matemáticas.

A todos os envolvidos na pesquisa será possibilitada a solicitação de complementação ou retificação de dados relacionados ao estudo, sem que estes sejam submetidos a quaisquer tipos de constrangimentos. Em relação aos benefícios aos participantes, esperamos contribuir com a aprendizagem das quatro operações matemáticas, viabilizando aos alunos, conhecimentos que possam estruturar a sua vida acadêmica e social.

É importante expor que não haverá benefício financeiro para qualquer das partes que compõem a pesquisa, todos os consentimentos serão em prol da inovação de metodologias de sala de aula, bem como, fortalecer o apoio e a parceria entre escola pública e universidade.

A escola receberá uma cópia deste documento contendo o contato e endereço do docente orientador e da pesquisadora, possibilitando o esclarecimento de qualquer dúvida que possa surgir durante ou posteriormente a aplicação da pesquisa.

Isso posto, agradecemos a participação e cooperação para esta pesquisa.

**DADOS DA PESQUISADORA RESPONSÁVEL**

**Nome:** Larisse Lorrane Monteiro Moraes

**Endereço:** Tv. Soledade, nº 64, Bairro: Novo Horizonte, Moju/PA.

**Contato:** 91 98571 – 8493

**Assinatura:** _____

**DADOS DO ORIENTADOR**

**Nome:** Prof. Dr. Marcelo Marques de Araújo

**Endereço:**

**Contato:** 91 98505 – 3218

**Assinatura:**_____

Declaro que fui devidamente informado(a) sobre a aplicação do projeto e seus delineamentos metodológicos, compreendendo e entendendo os benefícios para a escola e os objetivos da pesquisa, e tomando ciência das informações apresentadas neste **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, eu autorizo o desenvolvimento do Projeto "**UM ESTUDO DE CASO SOBRE A APLICAÇÃO DO MULTIPLANO PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO AS QUATRO OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS:** algumas reflexões com alunos deficientes visuais".

Eu _____, portador(a) do RG: _____, nascido(a): _____/_____/_____, residente no endereço: _____, telefone _____.

Moju, _____ de _____ de 2022

_____

**Responsável pela instituição**

## APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) ao Responsável legal pelo discente

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro senhor(a),

Venho por meio deste termo solicitar, respeitosamente, a sua devida autorização como responsável legal do discente ,_____,

para que o(a) mesmo(a) participe desta pesquisa, a qual faz parte do projeto de mestrado ligado ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará – UFPA. Seu objetivo é investigar a aprendizagem de alunos com baixa visão, com a aplicação do Multiplano como recurso didático no ensino das quatro operações matemáticas.

O discente será identificado por codinomes, bem como, as fotografias serão realizadas de modo que não o identifique, resguardando assim, a sua identidade. Em relação aos benefícios ao estudante, esperamos contribuir com a aprendizagem das quatro operações matemáticas, viabilizando aos alunos, conhecimentos que possam estruturar a sua vida acadêmica e social.

O consentimento para a participação do discente na pesquisa não envolverá, de forma alguma, benefícios financeiros. Caso não haja interesse em consentir sua opção será respeitada. Em relação aos resultados obtidos com a aplicação do projeto junto ao aluno, declaramos, que todos os dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos e que, em nenhum momento será mencionada alguma informação que possa levar a identificação do discente.

Os resultados e conclusões da aplicação do projeto serão apresentados em uma dissertação de mestrado, podendo, posteriormente, ser apresentados em outras formas de trabalhos acadêmicos.

Este documento foi impresso em duas cópias, e você ficará com uma, contendo o contato e endereço da pesquisadora, possibilitando o esclarecimento de qualquer dúvida que possa surgir durante ou posteriormente a aplicação da pesquisa.

Isso posto, agradecemos a participação e cooperação para esta pesquisa.

**DADOS DA PESQUISADORA RESPONSÁVEL**

**Nome:** Larisse Lorrane Monteiro Moraes

**Endereço:** Tv. Soledade, nº 64, Bairro: Novo Horizonte, Moju/PA.

**Contato:** 91 98571 – 8493

**Assinatura:** _____

Declaro que fui devidamente informado(a) sobre a aplicação do projeto e seus delineamentos metodológicos, compreendendo e entendendo os benefícios e os objetivos da pesquisa, e tomando ciência das informações apresentadas neste **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, eu autorizo a participação do menor no desenvolvimento do Projeto. Declaro também, a compreensão, que a participação do menor que sou responsável legal não terá nenhum tipo de gasto, como também, posso retirar minha autorização a qualquer momento sem sofrer penalidades de quaisquer tipos.

Desse modo, declaro que autorizo sua participação.

Eu _____, portador(a) do RG: _____, nascido(a): _____/_____/_____, residente no endereço: _____, telefone _____.

Moju, _____ de _____ de 2022

_____

**Pai/ Mãe ou Responsável Legal do Discente**

## APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) ao Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro senhor (a),

Eu, Larisse Lorrane Monteiro Moraes, docentea da rede municipal de Moju e estudante do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGDOC, vinculado a Universidade Federal do Pará, venho por meio deste, cientificar-se, que iremos realizar uma pesquisa sobre o processo de ensino e aprendizagem das quatro operações matemáticas a dois alunos de sua instituição educacional. O objetivo principal deste estudo é investigar a aprendizagem de alunos com baixa visão, com a aplicação do Multiplano como recurso didático no ensino das quatro operações matemáticas.

Com a intenção que esta pesquisa se conclua, faz-se necessário seu consentimento e colaboração. Por este motivo, gostaríamos de convidá-lo(a) a participar do processo de construção desta pesquisa, sabendo que sua participação é livre. Sua identidade profissional (nome, data de nascimento, e outros) não será identificada em nenhum momento deste estudo. Você será denominado por meio de numeração estabelecida pela pesquisadora da pesquisa.

Em relação aos benefícios aos participantes, esperamos contribuir com a aprendizagem das quatro operações matemáticas, viabilizando aos alunos, conhecimentos que possam estruturar a sua vida acadêmica e social. Caso não haja interesse em consentir sua opção será respeitada. Em relação aos resultados obtidos com a aplicação, declaramos, que todos os dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos e que, em nenhum momento será mencionada alguma informação que possa levar a sua identificação.

Sua participação é de fundamental importância para a construção e efetivação desta pesquisa, contudo, caso queira, a qualquer momento, pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Você também, participará respondendo um questionário com perguntas abertas e fechadas em relação a suas concepções e práticas enquanto docente. Reiteramos, que caso em algum momento se sinta constrangido em responder qualquer que seja a pergunta, você pode se recusar a responder. Salientamos, que sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora, com a instituição de origem da pesquisadora ou com a instituição que atua.

Os resultados e conclusões da aplicação do projeto serão apresentados em uma dissertação de mestrado, podendo, posteriormente, ser apresentados em outras formas de trabalhos acadêmicos.

É importante expor que não haverá benefício financeiro para qualquer das partes que compõem a pesquisa, todos os consentimentos serão em prol da inovação de metodologias de sala de aula, bem como, fortalecer o apoio e a parceria entre escola pública e universidade.

Você receberá uma cópia deste documento contendo o contato e endereço da pesquisadora, possibilitando o esclarecimento de qualquer dúvida que possa surgir durante ou posteriormente a aplicação da pesquisa.

Isso posto, agradecemos a participação e cooperação para esta pesquisa.

**DADOS DA PESQUISADORA RESPONSÁVEL**

**Nome:** Larisse Lorrane Monteiro Moraes

**Endereço:** Tv. Soledade, nº 64, Bairro: Novo Horizonte, Moju/PA.

**Contato:** 91 98571 – 8493

**Assinatura:** _____

Declaro que fui devidamente informado(a) sobre a aplicação do projeto e seus delineamentos metodológicos, compreendendo e entendendo os benefícios e os objetivos da pesquisa, e tomando ciência das informações apresentadas neste **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, eu autorizo o desenvolvimento do Projeto "**UM ESTUDO DE CASO SOBRE A APLICAÇÃO DO MULTIPLANO PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO AS QUATRO OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS:** algumas reflexões com alunos deficientes visuais".

Eu _____, portador(a) do RG: _____, nascido(a): _____/_____/_____, residente no endereço: _____, telefone _____.

Moju, _____ de _____ de 2022

_____

**Docente Responsável**

## APÊNDICE D - Entrevista Semiestruturada aplicada ao docente

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

Prezado(a) senhor(a),

Este roteiro possui o intuito de coletar informações e dados para a melhor compreensão relacionada às questões que englobam a educação inclusiva. Isto posto, gostaria de reiterar que sua colaboração é de necessária importância para o desenvolvimento deste estudo. Sua identidade será preservada e em nenhum momento será colocado algum dado que possa identificá-lo(a).

Desde já agradecemos a sua colaboração com a nossa pesquisa.

1. Qual sua idade?
2. Quanto tempo você atua na docência?
3. Quanto tempo você atua nesta instituição?
4. Qual ano você concluiu sua graduação?
5. Você possui curso de Pós-Graduação (especialização, mestrado, doutorado, outros.)? Se sim, qual?
6. Se possuir Pós-Graduação, diga em qual área e em qual ano concluiu o curso?
7. Quantas horas semanais você trabalha?
8. Você trabalha em outra instituição de ensino? Se sim, qual?
9. Se atuar em outra instituição, qual a carga horária?
10. Você trabalha em quais turnos durante a semana?
11. Qual o seu entendimento sobre docência?
12. Qual o seu entendimento sobre aluno?
13. Qual o seu entendimento sobre o processo de ensino e de aprendizagem?
14. Para você, o que é a educação inclusiva?
15. Você possui algum familiar e/ou pessoa próxima em seu convívio com alguma deficiência? Se sim, qual deficiência?
16. Como para você é ser docente de matemática? Você se sente confortável, feliz e/ou motivado com sua escolha profissional? Justifique.
17. Você poderia discutir sobre a sua prática pedagógica? Sobre sua jornada de trabalho, sobre seu planejamento, se você possui tempo para isso?

18. Quais as principais dificuldades encontradas em sua atuação profissional?
19. Em sua prática profissional, quais as categorias de deficiência você atua ou já atuou?
20. Em seu percurso de trabalho, e com sua experiência, qual(ais) categorias de deficiência você apresenta melhor preparo?
21. Você se sente preparado para promover a inclusão em sua sala? Por quê?
22. Na sua formação acadêmica, na graduação, você teve disciplinas para embasar sua atuação profissional em relação à educação inclusiva? Se sim, quais? Elas foram significativas para você?
23. Durante sua formação acadêmica, você teve oportunidade de aprender atividades de ensino relacionadas a adaptações curriculares, tanto para aluno com deficiência, quanto sem? Justifique.
24. Você teve oportunidade de estudar curso de formação continuada em relação a educação inclusiva? Se sim, quais? Você custeou ou foi ofertada de forma gratuita?
25. Os conhecimentos obtidos no curso de formação continuada, foram suficientes para embasar a sua prática metodológica?
26. Qual(ais) a(s) maior(es) dificuldades encontradas em sua prática docente junto a alunos com deficiência visual? Por quê?
27. Você faz uso de metodologias ou recursos que podem oportunizar o processo de ensino e aprendizagem a seus alunos com deficiência visual em sala de aula?
28. Para você, é possível trabalhar com discentes com deficiência visual em sala de aula regular? Justifique.
29. Nas aulas de matemática, quais as maiores dificuldades encontradas por seus alunos com deficiência visual?
30. Para você, qual a vantagem, caso exista, de alunos com deficiência estudarem junto com alunos sem deficiência?
31. Existe suporte da coordenação pedagógica de sua escola ou da secretaria municipal de educação para a sua atuação profissional? Justifique.
32. Há um diálogo com os pais/responsáveis de seus alunos? Como acontece esse diálogo? Os pais/responsáveis participam e demonstram interesse pela educação de seus filhos?
33. Para você, o que é avaliar? Você desenvolve algum método para avaliação de seus alunos? Justifique.
34. Como está a nova realidade metodológica da escola?
35. Para você, esta organização contribui para a aprendizagem? justifique.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS (PPGDOC)

# MULTIPLANO PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO AS QUATRO OPERAÇÕES MATEMÁTICAS COM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

AUTORA: LARISSE LORRANE MONTEIRO MORAES
ORIENTADOR: PROFESSOR DR. MARCELO MARQUES DE ARAÚJO

Universidade Federal do Pará
Instituto de Educação Matemática e Científica
Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática

# MULTIPLANO PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO AS QUATRO OPERAÇÕES MATEMÁTICAS COM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

AUTORA: LARISSE LORRANE MONTEIRO MORAES

ORIENTADOR: MARCELO MARQUES DE ARAÚJO

Belém
2023

**Autores**

Larisse Lorrane Monteiro Moraes

Marcelo Marques de Araújo

**Diagramação**

Bárbara Monteiro Trindade

**Realização**

Instituto de Educação Matemática e Científica

Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática

# SUMÁRIO


- Apresentação
- Objetivo
- Introdução
- Justificativa
- Entenda um pouco mais
- Planejando as atividades
- Atividade 1
- Atividade 2
- Atividade 3
- Atividade 4
- Atividade 5
- Atividade 6
- Atividade 7
- À título de considerações!
- Referências

# APRESENTAÇÃO

Caro docente, este livreto digital foi idealizado e criado com muito carinho para você, professor(a) da educação especial dos anos iniciais do ensino fundamental. Seu acesso está diponível pelo link https://drive.google.com/drive/folders/1fn2o5HxexAaHYXJpV1FfzHvMHNG7AXOT?usp=drive_link.

O ponto central das atividades sugeridas, neste produto educacional, estão baseados para o desenvolvimento das habilidades da disciplina de matemática propostas na Base Nacional Comum Curricular – BNCC para o 3º e 4º ano. Assim, as práticas metodológicas sugeridas neste material, partem do uso e manuseio do recurso didático manipulável Multiplano, com o objetivo de contribuir para o processo de aprendizagem do conteúdo das quatro operações fundamentais. Deste modo, esperamos que você disponha de uma boa leitura e que as práticas metodológicas, aqui sugeridas, possam a vim contribuir com seus métodos em sala de aula.

*Larisse Lorrane Monteiro Moraes*

*Marcelo Marques de Araújo*

*Belém do Pará, Brasil.*

# OBJETIVO

Este livreto apresenta uma sequência de atividades por meio do uso do Multiplano, com o objetivo de contribuir com a prática metodológica dos docentes, ao ministrarem aulas referentes ao objeto de conhecimento das quatro operações fundamentais, proporcionando para uma mediação interativa e criativa, possibilitando assim, uma melhora na qualidade da educação, que é fornecida aos discentes.

.

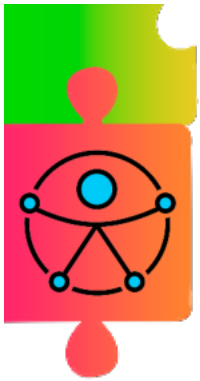
# INTRODUÇÃO

Todos entendemos a importância de se estudar a disciplina de matemática, suas propriedades, regras e aplicações, aquela frase: “a matemática está em tudo” se tornou um clichê dentro das instituições de ensino e fora dela, por meio das disseminações em pesquisas acadêmicas. Contudo, apesar da grande relevância que esta disciplina possui, ainda nos deparamos com “velhos” obstáculos: como ensinar matemática aos alunos? Como fazer com que eles aprendam, a ponto de perceber que “a matemática está em tudo?,” e quando esse aluno é com deficiente? Como ensiná-lo? É neste contexto, de questionamentos, que perduram dentre o ensino e a aprendizagem desta disciplina, que este livreto está inserido.

Assim, este livreto apresenta uma proposta de ensino para o conteúdo das quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão), por meio do uso do multiplano, focalizado na aprendizagem dos alunos com baixa visão. Todas as atividades planejadas, neste material, foram elaboradas para o desenvolvimento das habilidades propostas na BNCC.

Deste modo, o presente produto evidência sete atividades direcionadas aos alunos do 5º ano do ensino fundamental, assim como, todo o processo delimitado para a sua aplicação em sala, ou seja, caso os leitores desta produção queiram colocar em prática as delimitações aqui discutidas, os mesmos poderão, se optarem, por seguir o mesmo caminho, por nós idealizado.

Vale ressaltar, que este livreto foi elaborado pós-pandemia da Covid-19, e por esse motivo, apesar do processo de mediação ser direcionado a alunos do 5º ano do ensino fundamental, as habilidades exploradas são do 3º e 4º ano, pois sabe-se que durante dois anos os alunos estudavam pelo ensino remoto ou não presencial e que não tiveram oportunidades satisfatórias para o desenvolvimento das habilidades dos anos anteriores.



# JUSTIFICATIVA

A escolha por este objeto de conhecimento matemático está relacionada a minha trajetória acadêmica, tendo em vista, que durante minha graduação, tive a oportunidade de escrever e estudar sobre o ensino e aprendizagem das operações, tanto, que meu trabalho de conclusão de curso (TCC) e uma monografia (especialização) foram pesquisas relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem das quatro operações, na graduação, desenvolvemos uma pesquisa por meio do uso de tecnologia, criando um aplicativo, que ensinasse as operações, e na especialização, formulamos uma pesquisa, que focalizava ao raciocínio lógico, ao desenvolvimento do pensamento, além do cálculo mecânico.

Além destes fatos, a opção por trabalhar com as operações dos números naturais, também está ligada a minha prática docente, pois ao formar-me na graduação, em março de 2019, e fui exercer a função, em abril de 2019 até dezembro de 2020, pude perceber, por meio das vivências e avaliações das aprendizagens dos alunos, a dificuldade que os mesmos possuem em efetuar e entender as operações, confesso, que também pequei enquanto profissional, tendo em vista, o meu tempo de formação, e que muitas outras abordagens metodológicas só vim aprender e entender durante o meu curso de mestrado profissional.

Assim, possuindo saberes mais estruturados, e entendendo, que outros docentes passam pelas mesmas experiências que a minha, decidi criar este livreto direcionado ao ensino das quatro operações com uma metodologia, que faz uso do recurso didático multiplano. Contudo, agora o foco de aprendizagem aborda uma perspectiva inclusiva, a ideia, de conduzir a uma aprendizagem dentro da educação especial, mais especificamente, trabalhar com alunos deficientes visuais, foi-me apresentada pelo orientador deste produto, e após pesquisas e estudos referente a área, concordei com a temática, tendo em vista, que a educação especial em si, só veio a ser discutida em meados de 1994 a 1996, ou seja, trata-se de uma temática extremamente recente dentro da educação.

Então, pensamos: se ensinar as quatro operações, as quais, dentro da ciência matemática é considerada a mais antiga dos conhecimentos desta disciplina, ainda hoje, existem dificuldades e obstáculos por parte dos docentes, imagine ensinar este conteúdo em um cenário inclusivo, cujo os estudos e debates da área se originou em média a 26 anos. Por esta razão, pensamos que este livreto possa contribuir com o conhecimento de todos aqueles professores de matemática, que atuam na educação básica.

# ENTENDA UM POUCO MAIS!

O recurso didático Multiplano, se originou nos anos 2000, a partir de uma angústia do professor universitário Rubens Ferronato, o qual não conseguia criar alternativas metodológicas, que fizessem com que o seu aluno, deficiente visual, aprendesse os conceitos da disciplina de matemática, após fazer uso de vários materiais manipuláveis, que não conseguiam suprir as necessidades, que as concepções desta disciplina exigia e consultar diversões livros, o docente encontrou uma saída metodológica ao observar placas perfuradas em uma loja de materiais de construção (FERRONATO, 2002; SANTOS, 2018).

Esse material é composto por uma maleta, e dentro desta, encontram-se diversos itens, que podem ser utilizados para as mais variadas aulas de matemática. De acordo com o site Multiplano, esta ferramenta pode ser mediada nas aulas que envolvam os assuntos de operações, equações, proporção, funções, sistema linear, gráficos de funções, inequações, funções exponenciais e logarítmicas, trigonometria, geometria plana e espacial, estatística e muitos outros. É importante expor, que esta ferramenta, ainda não possui distribuição gratuita, e que também foi produzida em duas versões, a simples e a em braile. Santos (2018, p. 40) explica que “a única diferença consiste no fato de a versão braille possuir os pinos com números escritos no código braille". Este material, se constitui basicamente, por “[...] uma placa perfurada de linhas e colunas perpendiculares, nas quais os furos são equidistantes. O tamanho da placa e a distância entre os furos pode variar consoante a necessidade” (FERRONATO, 2002, p. 58).

# PLANEJANDO AS ATIVIDADES

Prezados docentes, a partir de agora iremos propor uma sequência de 7 (sete) atividades para o objeto de conhecimento das quatro operações matemáticas com números naturais. Estas atividades foram construídas para serem mediadas com alunos com deficiência visual (baixa visão ou cegueira), sendo pautadas em algumas das habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC para terceiro e quarto anos do ensino fundamental dos anos iniciais. As habilidades serão trabalhadas em mais de uma atividade.

Com o objetivo de contribuir para a compreensão das etapas sugeridas neste produto educacional, disponibilizamos este link "https://drive.google.com/drive/folders/1fn2o5HxexAaHYXJpV1FfzHvMHNG7AXOT?usp=drive_link", o qual contém vídeo explicativos dos processos metodológicos seguidos nas atividades.

Assim, apresentaremos uma estrutura de atividades que englobam: propósito da atividade, objetivo de aprendizagem, habilidade(s) da BNCC, ações norteadoras, os procedimentos metodológicos, para que o docente possua entendimento dos passos da atividade e as análises a serem realizadas.

# ATIVIDADE 1

## Propósito da atividade:

Nesta primeira atividade, o aluno deve familiarizar-se com o multiplano. Este momento deve ser realizado até que o aluno apresente-se à vontade com o manuseio do material.

## Objetivo de aprendizagem:

"Brincar" com o material no intuito de compreender as partes que o compõem e as possibilidades de representações numéricas, que podem ser realizadas a partir delas.

## Habilidade(s) da BNCC (2018): (EF03MA01)

Ler, escrever e comparar números naturais de até a ordem de unidade de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e em língua materna.

## Ações norteadoras:

O professor deve orientar o aluno a manusear o material, esclarecendo as partes que o compõem. Fazendo o aluno manusear e entender como são formadas e como são fixadas na base de furos. Após a etapa de familiarização, o docente deve instigar o aluno para a representação numérica. Todo o processo deve ocorrer de acordo com o tempo de aprendizagem do aluno.

## Procedimentos metodológicos:

1. O professor deve apresentar o kit completo para o aluno: manual, maleta, peças, base retangular e circular.

Figura 01: Unidade do multiplano utilizada como base para a elaboração das atividades

Fonte: os autores.

2. A apresentação não se configura no sentido de apenas mostrar, mas sim de conhecer. Deixe o aluno à vontade para pegar, brincar e perguntar. Direcione a curiosidade dele para o tabuleiro, oriente o aluno a fixar as peças, caso ele não faça isso.
3. Após a familiarização, faça questionamentos que remetem a resultados quantitativos, como:

    Quantos anos você tem?

    Quantos amigos estudam junto com você?

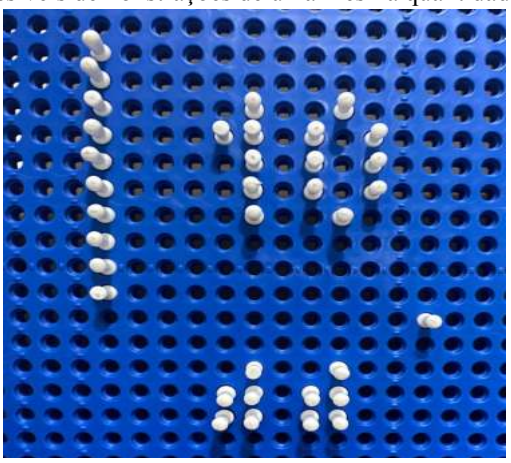
    Qual seu número favorito? entre outros.

Peça ao aluno que represente as respostas no tabuleiro, pergunte: Como você representaria a sua idade aqui no material? por exemplo.

4. Compare as respostas, faça observações que levem o aluno a refletir sobre a escrita do número e as demonstrações, no sentido de demonstrar as diferentes formas de representação de uma mesma quantidade.

    Exemplo:

Figura 02: Possíveis demonstrações de uma mesma quantidade - número 10



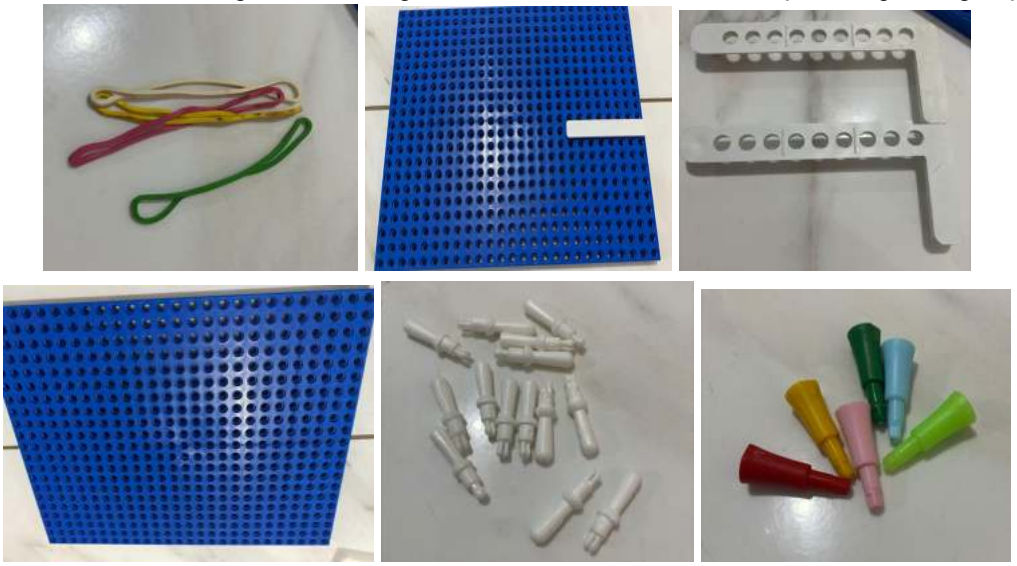
Fonte: os autores.

5. Finalize essa atividade após perceber que o aluno consegue manusear o material sem apresentar grandes dificuldades, compreendendo as diferenças entre as representações dos números, a leitura de cada um e a linguagem matemática. Se o aluno com deficiência visual for diagnosticado com cegueira, você pode trabalhar com os números pela representação braille.

## Análises a serem realizadas:

1. O aluno consegue manusear o material?
2. O aluno reconhece as partes, que serão utilizadas para o ensino do sistema de numeração e as quatro operações (Liga, haste branca, base para operações, tabuleiro retangular, pinos brancos e pinos coloridos maiores)?

Figura 03: Partes do multiplano utilizada para o ensino do sistema de numeração e as quatro operações



Fonte: os autores.

3. O aluno conseguiu fazer representações quantitativas?
4. O aluno compreende as diferentes formas de representar quantidade?

Obs.: Em todas as atividades, se o aluno com deficiência tiver baixa visão, atente-se ao resíduo visual, em qual tipo de patologia que ele sofre, qual o campo visual, qual a direção que para o aluno é mais confortável? Qual a altura da mesa e da cadeira para que ele não se vergue sobre o material e a claridade do ambiente? Se o aluno possui cegueira, atente-se a todos os aspectos, exceto o da claridade.

# ATIVIDADE 2

## Propósito da atividade:

Mostrar por meio da construção de números as regras e propriedades do Sistema de Numeração Decimal.

## Objetivo de aprendizagem:

Compreender como é estruturado o sistema de numeração decimal para escrever representações numéricas e utilizá-lo futuramente para a resolução das operações.

## Habilidade(s) da BNCC (2018):

## (EF03MA01)

Ler, escrever e comparar números naturais de até a ordem de unidade de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e em língua materna.

## (EF03MA02)

Identificar características do sistema de numeração decimal, utilizando a composição e a decomposição de número natural de até quatro ordens.

## (EF04MA01)

Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem de dezenas de milhar.

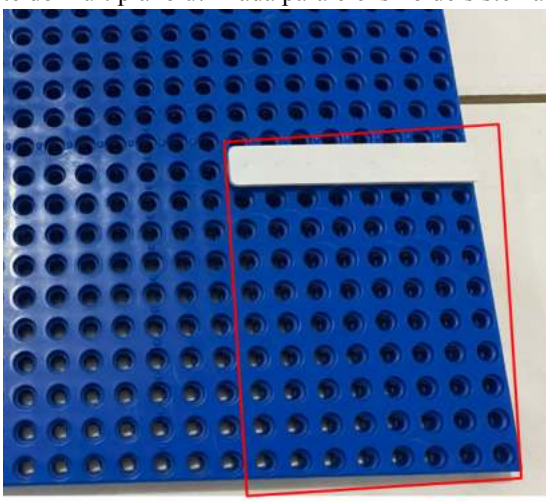
## Ações norteadoras:

O professor deve apresentar as propriedades do sistema de numeração como um jogo, explicando as regras e o valor quantitativo, que cabem em cada lugar e o valor correspondente (valor posicional). Só discutirá a respeito de unidade, dezena, centena e unidade de milhar após o aluno ter compreendido de maneira clara e autônoma como compõe-se um número, como decompõe, quanto vale cada furo de cada fileira e quanto cabe no total na fileira.

# Procedimentos metodológicos:

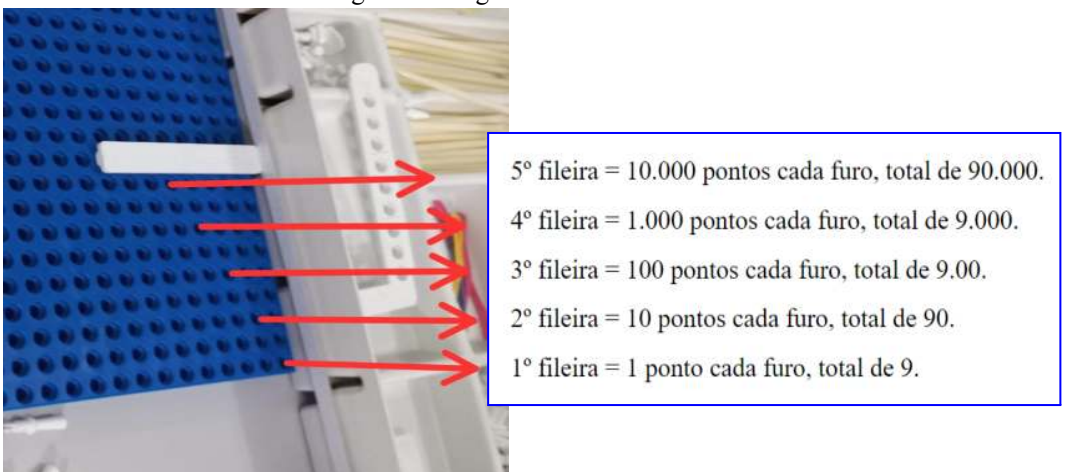
1. O professor deve iniciar proferindo que eles iniciarão um jogo e que esse jogo ocorre em um espaço específico do multiplano. Apresentar o espaço, que será utilizado e as regras.

Figura 04: Parte do multiplano utilizada para o ensino do sistema de numeração



Fonte: os autores.

Figura 05: Regras




Fonte: os autores.

2. Após a explicação, o professor deve fazer os seguintes questionamentos para certifica-se que o aluno compreendeu as regras:

Quantos pontos cabem na primeira fileira no total?

Quantos pontos cabem em cada furo da primeira fileira?

Quantos pontos cabem na segunda fileira no total?

Quantos pontos cabem em cada furo da segunda fileira?

Quantos pontos cabem na terceira fileira no total?

Quantos pontos cabem em cada furo da terceira fileira? etc.

3. Iniciar fazendo questionamentos, que façam o aluno refletir e praticar sobre as representações numéricas por meio do multiplano. Veja alguns exemplos:

Como você representaria a sua idade no multiplano por essas regras?

Dá para representar?

Qual número você gosta?

Se no tabuleiro tem um pino no primeiro furo da segunda fileira, qual o valor correspondente desse furo?

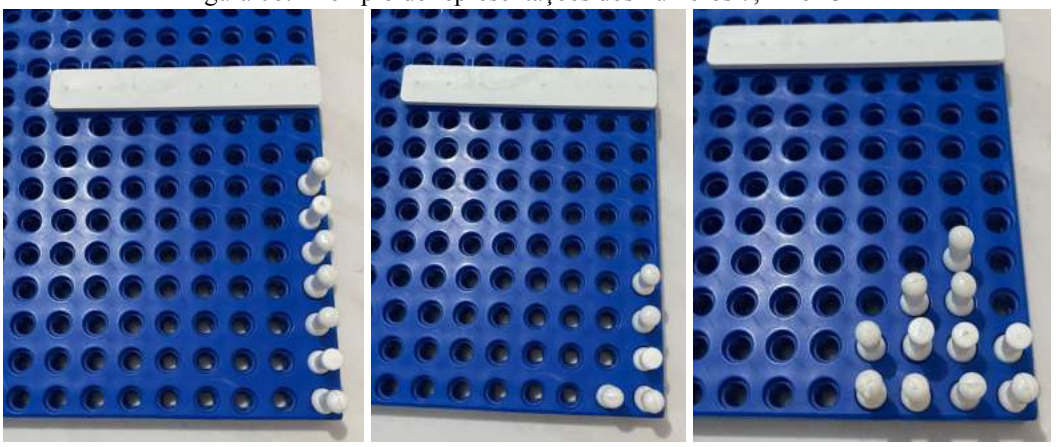
Se no tabuleiro tem 9 pinos na primeira fileira e 2 pinos na segunda fileira, qual o valor correspondente?

Se a primeira fileira está completa, e eu disponho de mais um pino que vale 1 ponto, como faço a representação no multiplano?

Preencha aleatoriamente 7 furos com 7 pinos para fazermos a leitura de qual número você formou.

Obs.: Não tratar de unidade, dezena e centena neste momento, a ideia é fazer o aluno compreender e entender a "regra do jogo", pois consequentemente irá refletir sobre como compor e decompor números.

Figura 06: Exemplo de representações dos números 7, 14 e 2342



Fonte: os autores.

Atente-se ao fato que o aluno compreenderá o valor posicional independente de você explicar, pois associará os 2 pinos da quarta fileira do número 2342 ao valor 2000 e os 2 pinos da primeira fileira do mesmo número ao quantitativo 2.

Apresentar diversas situações de composição e decomposição, fazendo questionamento que leve o aluno a refletir em meio a construção das representações. Após o aluno ter compreendido como compor e decompor números e o valor posicional, você pode trabalhar os conceitos de unidade, dezena, centena, etc. é opcional, pois você pode ensinar essas definições sem, propriamente, tratar sobre as mesmas.

4. Conclua com resoluções de situações problemas simples. Como por exemplo:

   Ao decompor um número, verificamos a soma 400 + 30 + 5. Qual foi o número decomposto?

   Ao decompor um número, verificamos a soma 400 + 30 + 0 + 5. Qual foi o número decomposto?

   Qual o valor posicional do algarismo 5 no número 6985?

   Qual o valor posicional do algarismo 5 no número 6580?

   Para auxiliar os alunos nas respostas dos problemas, antes da resolução, pergunte:

   O que você precisa descobrir?

   Quais informações foram disponibilizadas pelo problema?

   Você consegue entender cada passo que deve fazer para resolver o problema?

   Como você irá fazer para resolver?

   Essas perguntas foram formuladas com base na técnica de resolução de problemas criada por Polya (1995).

## Análises a serem realizadas:

1. O aluno compreendeu quanto vale cada furo de cada fileira?
2. O aluno compreendeu quanto suporta cada fileira no total?
3. O aluno consegue compor números até a quarta ordem?
4. O aluno compreendeu o valor posicional dos números?
5. O aluno consegue decompor os números entendendo as partes que o compõe?
6. O aluno consegue fazer relações entre números, comparando quantidades?

Obs.: Faça registros das facilidades e dificuldades do aluno, no intuito de poder intervir ou replanejar alguma atividade, caso seja necessário.

# ATIVIDADE 3

## Propósito da atividade:

Mediar com o multiplano como a operação de adição pode ser desenvolvida.

## Objetivos de aprendizagem:

Aprender a operação de adição por meio da decomposição de números, compreendendo por consequência o valor posicional e as propriedades da operação;

Compreender que a operação de adição significa juntar, acrescentar, aumentar e somar.

## Habilidade(s) da BNCC (2018):

## (EF03MA03)

Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.

## (EF03MA05)

Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito, inclusive os convencionais, para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.

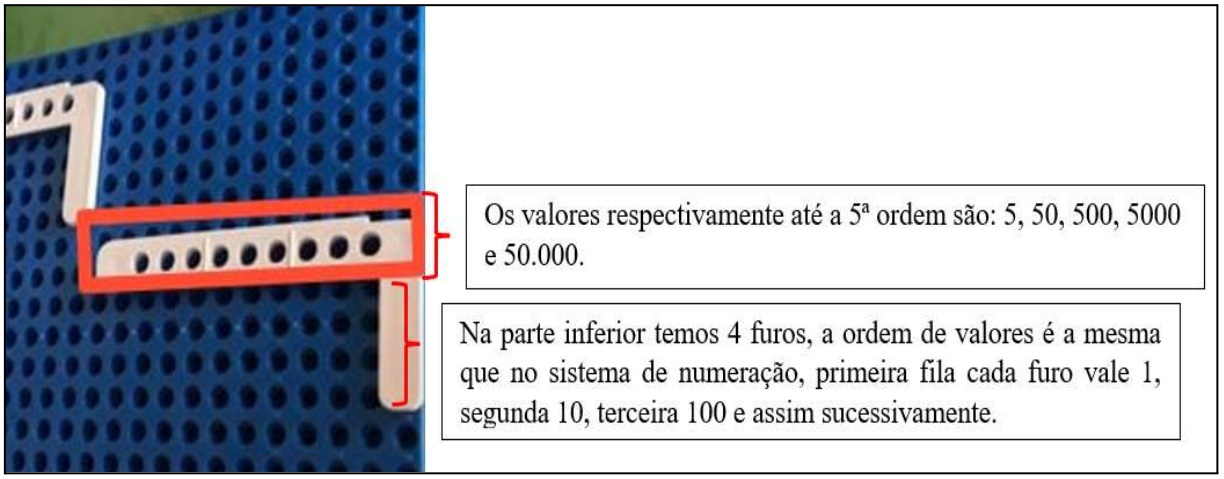
## Ações norteadoras:

O professor deve explicar para o aluno como a escrita do número, por meio do multiplano, é realizada para o cálculo das operações, interligando a mesma compreensão da atividade do Sistema de Numeração Decimal, posteriormente, iniciar o cálculo da operação de adição por meio de exemplos cotidianos e finalizar com a resolução de situações problemas.

## Procedimentos metodológicos:

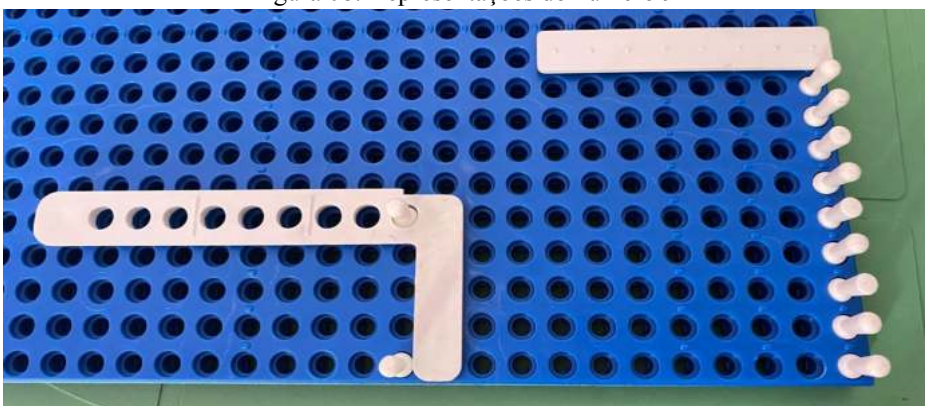
1. Explicar como ocorre a escrita do número e a estrutura para o cálculo das operações no multiplano.

Figura 07: Regras da escrita do número para o cálculo das operações



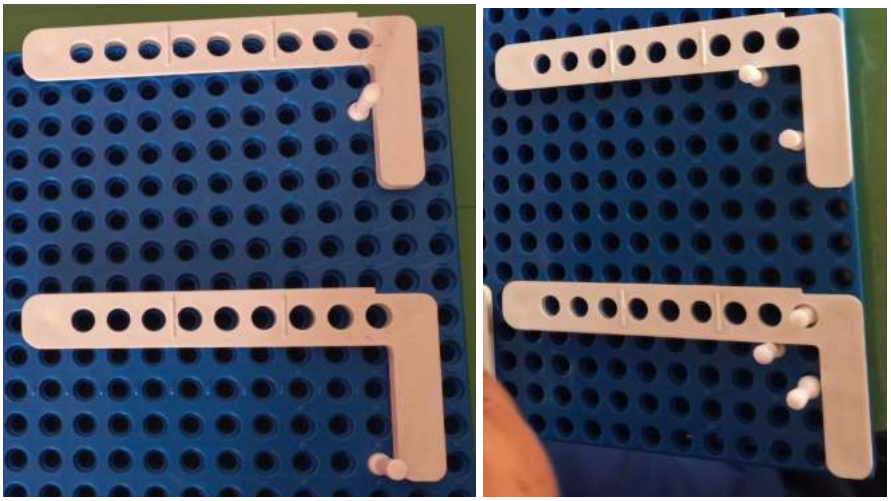

Fonte: os autores.

Figura 08: Representações do número 9



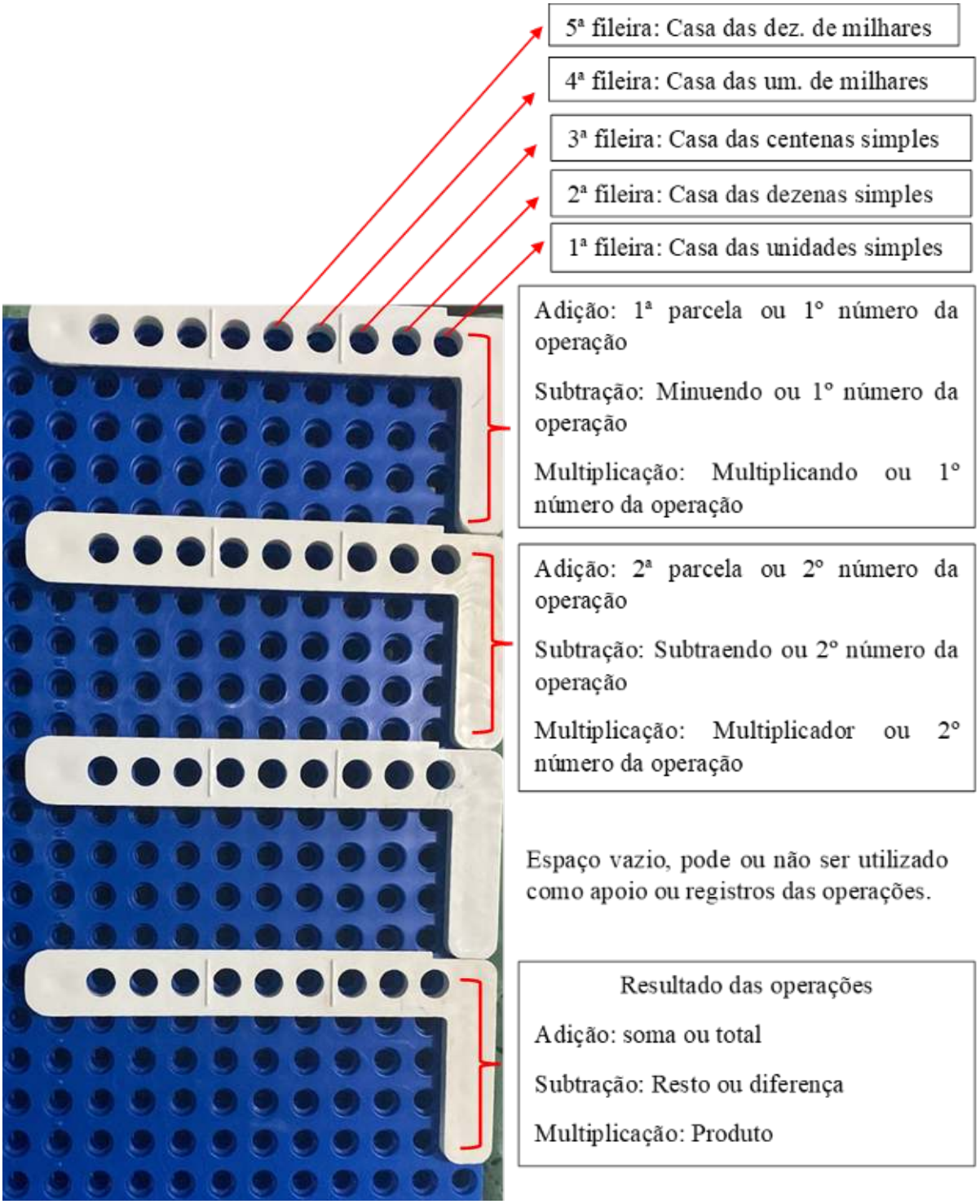
Fonte: os autores.

Figura 09: Representação dos números 2, 13, 4 e 17 sucessivamente.



Fonte: os autores.

Figura 10: Estrutura para o cálculo das operações no multiplano




Fonte: os autores.

2. Instigar o aluno a fazer representações numéricas no multiplano e questioná-lo a respeito das semelhanças e/ou diferenças da lógica estrutural da escrita do número e da estrutura das operações com as compreensões da atividade do Sistema de Numeração Decimal.

3. Iniciar o cálculo da operação de adição, partindo de vivências do aluno e, gradativamente, introduzir situações problemas.

Ex.:[1] Quanto custa o litro de açaí próximo de sua casa? (deixar o aluno representar o número)

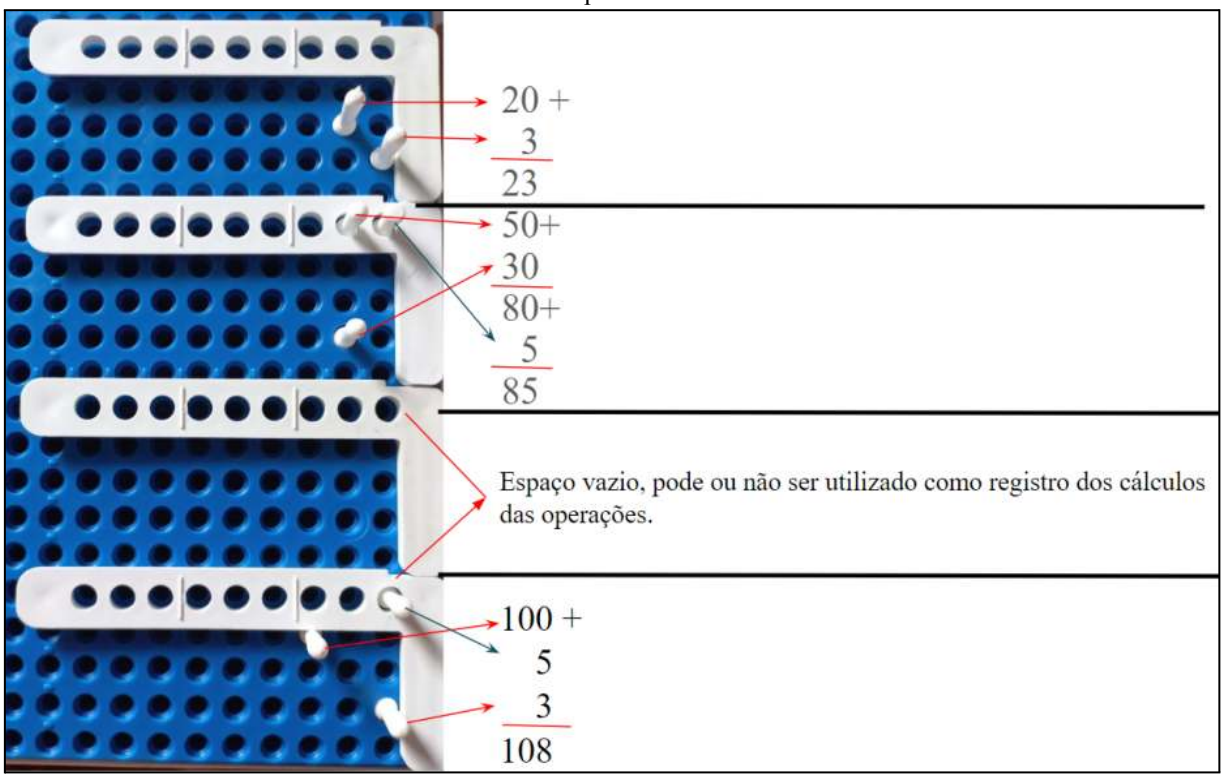
Qual o valor do kg da farinha? (deixar o aluno representar o número)

Quanto irei gastar ao comprar 1 litro de açaí e 1 kg de farinha?

Ex.:[2] Um caderno custa 23 reais e uma mochila 85. Quanto preciso para comprar um de cada?

Ex.:[3] Na sala do "5ºA" tem 29 carteiras, no "5ºB" 30 e no "5ºC" 27. Quantas carteiras há no total?

Figura 11: Resolução do exemplo 2: Um caderno custa 23 reais e uma mochila 85. Quanto preciso para comprar um de cada?




Fonte: os autores.

O primeiro cálculo realizado é 3 mais 5 que resulta em 8 unidades, representado na primeira fileira da última haste branca. O segundo é 80 mais 20, que resulta em 100 ou em uma centena, como a segunda fileira não suporta 10 dezenas ou 100 unidades, coloca-se o resultado no primeiro furo abaixo, na haste branca da terceira fileira.

# Análises a serem realizadas:

1. O aluno consegue compreender as regras para a escrita do número?
2. O aluno consegue interligar os conhecimentos do Sistema de Numeração Decimal com a escrita do número?
3. O aluno consegue interligar os conhecimentos do Sistema de Numeração Decimal com a estrutura para o cálculos das operações?
4. O aluno compreende a diferença e/ou semelhanças entre o Sistema de Numeração e a Escrita dos números?
5. O aluno compreende o valor posicional dos algarismos?
6. O aluno consegue fazer somas simples, com números de dois algarismos?
7. O aluno consegue fazer somas simples, com números de três algarismos?
8. O aluno compreende que a operação de adição significa juntar, acrescentar, adicionar e/ou aumentar?
9. O aluno consegue resolver situações problemas da operação de adição?
10. O aluno faz uso do raciocínio lógico para a resolução das situações problemas?
11. Quais os meios que o aluno utiliza para a resolução do algoritmo?
12. O aluno consegue manusear o multiplano sem dificuldades?

Obs.: Faça registros das facilidades e dificuldades do aluno, no intuito de poder intervir ou replanejar alguma atividade, caso seja necessário.

# ATIVIDADE 4

## Propósito da atividade:

Mediar com o auxílio do multiplano a operação de subtração, compreendendo a propriedade de transformação numérica para o cálculo, o valor posicional e a decomposição dos números naturais.

## Objetivos de aprendizagem:

Aprender a operação de subtração por meio da decomposição dos números;

Aprender e entender a propriedade da transformação dos números para a efetivação do algoritmo;

Aprender que o minuendo precisa, por obrigatoriedade, possuir um valor maior que o subtraendo;

Compreender que a operação de subtração significa retirar, diminuir e reduzir.

## Habilidade(s) da BNCC (2018): (EF03MA05)

Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito, inclusive os convencionais, para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.

## Ações norteadoras:

O professor deve explicar que a representação dos números e o cálculo, no multiplano, é feito na mesma estrutura da operação de adição. Iniciar cálculos simples e diretos e, gradativamente, acrescentar situações problemas da operação de subtração.

## Procedimentos metodológicos:

1. Mostrar a estrutura para o cálculo da operação de subtração (mesmo que o da adição).

Obs.: No multiplano a operação não é “marcada” de maneira explícita, isto é, não há um sinal ou um desenho, que a represente visivelmente, cabe ao professor mediador proferir ao aluno qual a operação a ser trabalhada ou apresentar uma problemática, a qual o aluno identifique a operação.

2. Iniciar com cálculos simples e diretos de subtração que não englobam a propriedade de transformação do número e ou raciocínio lógico.

   Ex.:[1] 5 - 3; 25 - 10; 56 - 56; 568 - 347, etc.

   Ex.:[2] Lucas tinha 15 reais e comprou um litro de açaí de 10 reais. Qual foi o troco de Lucas?

3. Mediar cálculos e situações problemas simples, que englobam ou não a propriedade de transformação e o raciocínio lógico.

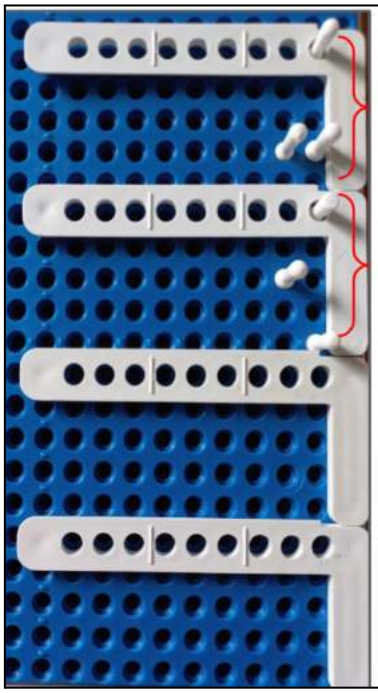
   Ex.:[1] 16 - 9; 54 - 25; 11 - 9; 235 - 188, etc.

   Ex.:[2] Minha mãe comprou uma pizza média dividida em 6 pedaços, comi 3 e meu irmão 2, quantas fatias restaram?

   Ex.:[3] Tinha 38 reais e fui pagar uma dívida de 29. Com quanto fiquei?

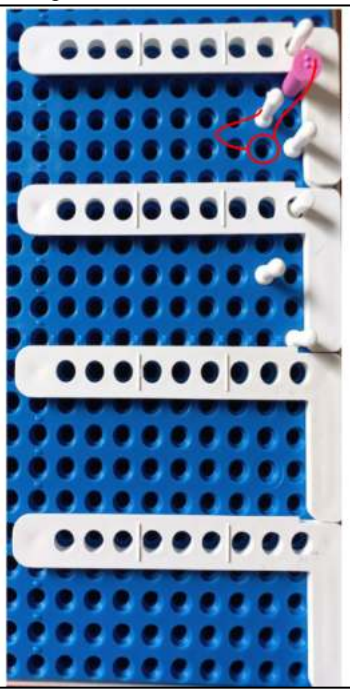
   Obs.: As problemáticas devem, aos poucos, ser dificultadas. Esse progresso ocorrerá em conformidade à compreensão do aluno.

Figura 12: Resolução do exemplo 3: Tinha 38 reais e fui pagar uma dívida de 29 reais. Com quanto fiquei?



30+5+3 = 38

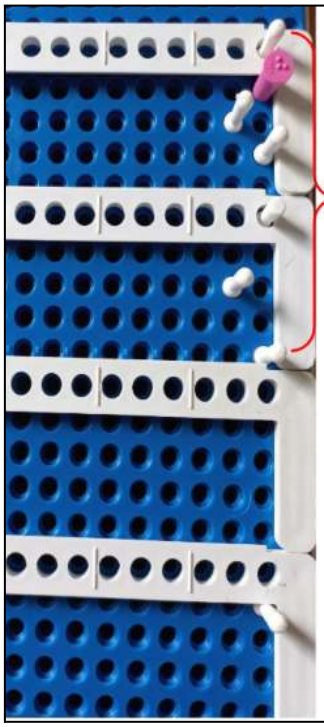
20+5+4=29



Transformar uma dezena em 10 unidades.

1. Volta um pino na 2ª fileira e acrescenta um pino maior na 1ª fileira.

   - Este pino maior representa o valor quantitativo de 10 unidades, logo na 1º fileira terá 5 + 10 + 3 = 18 unidades



A 1ª conta é realizada na casa das unidades. Logo, temos: 18 -9.

Você pode fazer uso de duas maneiras para a resolução. A escolha dependerá do processo de aprendizagem do aluno.

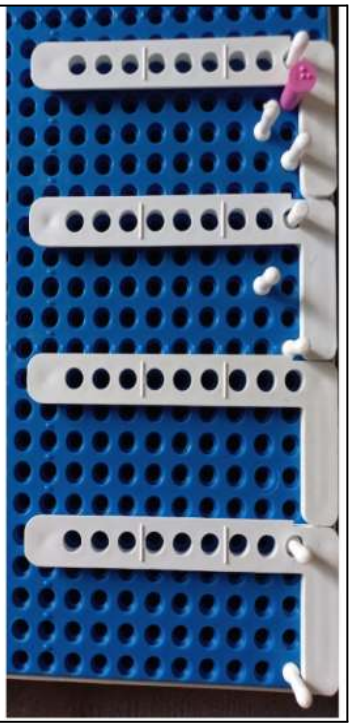
1ª: 10 unidades da trasnformação retirado 9 unidades, resulta em 1, representá-lo na última haste branca. Em seguida questionar o aluno: ainda ficou números que não utilizamos na casa das unidades?

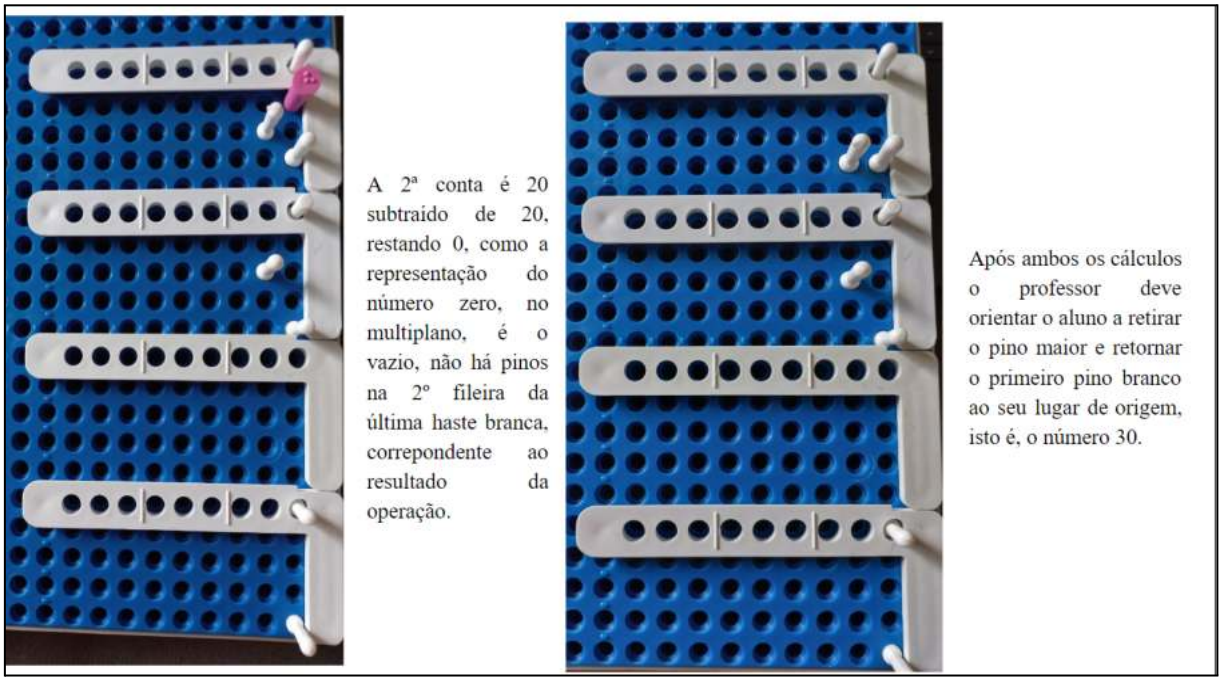
O aluno deve reponder os números 5 + 3 ou simplemente proferir o número 8.

Você deve fazê-lo refletir, questionando-o: se já fizemos o cálculo o que fazemos com as 8 unidades restantes?

O aluno deve responder: baixar para o resultado ou adicionar ao resultado, o que resulta em 1 + 8 = 9

2ª: Se o aluno já estruturou o processo de raciocinio do cálculo, basta executá-lo direto, 18 - 9.






Fonte: os autores.

Detalhamos a explicação ao lado da imagem, por acreditar que facilita no processo de compreensão do cálculo.

Apesar de parecer um pouco mais trabalhoso, que o cálculo convencional, quando o aluno compreende essa estrutura de algoritmo, dificilmente encontrará dificuldades em sua construção de conhecimento em relação às operações ou ao raciocínio lógico, que as envolvem, pois ele aprenderá o cálculo pelo processo de decomposição dos números.

## Análises a serem realizadas:

1. O aluno consegue entender que a estrutura do cálculo de subtração é a mesma da operação de adição?
2. O aluno consegue interligar os conhecimentos da atividade do Sistema de Numeração Decimal para a resolução do algoritmo?
3. O aluno compreende o valor posicional?
4. O aluno compreende a propriedade de transformação?
5. O aluno compreende o porquê de executar a propriedade da transformação?
6. O aluno compreende que o número de cima (minuendo) precisa, obrigatoriamente, ser maior que o número de baixo (subtraendo)?
7. O aluno apresenta dificuldades nos cálculos diretos?
8. O aluno consegue fazer cálculos com números de 2 algarismos?

9. O aluno consegue fazer cálculos com números de 3 algarismos?
10. O aluno consegue fazer cálculos diretos com número de 2 ou 3 algarismos, que necessitam da propriedade de transformação para o cálculo?
11. O aluno consegue resolver situações problemas de subtração?
12. Quais meios o aluno recorre para a resolução das problemáticas?
13. O aluno faz uso do raciocínio lógico para a resolução?
14. O aluno compreende que a operação de subtração significa retirar, diminuir e/ou subtrair?

# ATIVIDADE 5

## Propósito da atividade:

Mediar resoluções de situações problemas, que englobam a operação de adição e subtração.

## Objetivo de aprendizagem:

Resolver situações problemas de adição e subtração compreendendo que em uma mesma problemática pode-se fazer uso de ambas ou de uma das operações para a resolução.

## Habilidade(s) da BNCC (2018): (EF03MA06)

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

## Ações norteadoras:

O professor deve instigar o raciocínio lógico do aluno em ruma a compreensão que em uma mesma questão problema há a possibilidade de resolvê-la tanto pela adição, quanto pela subtração, para tanto, orientamos dois questionamentos, que podem ser adaptados de acordo com a problemática da atividade, são eles:

1º - Se tenho “X” e o valor total é “Y”. Quanto resta? (ideia da operação de subtração).

2º - Se tenho “X” e o valor total é “Y”. Quantos faltam para completar/chegar no valor total? (ideia da operação de adição)

Obs.: X e Y são representações de números naturais quaisquer

## Procedimentos metodológicos:

1. Mediar uma situação problema por vez para melhor análise da aprendizagem do aluno. Veja alguns exemplos:

Ex.:[1] A professora Larisse tem 27 anos, o professor Raimundo 38. Quantos anos a professora Larisse é mais nova que o Professor Raimundo?

Ex.:[2] Pedro foi comprar pão e levou 15 reais. quando chegou em casa notou que estava com 9 reais no bolso. Quanto Pedro gastou?

Ex.:[3] Luan tinha 28 petecas. Foi brincar com os amigos e quando voltou para cadas estava com 43. Quantas petecas Luan ganhou?

Ex.:[4] Maria tinha umas bermudas em seu guarda roupa. Seu pai comprou mais 3 para ela. Agora ela estava com 11 bermudas. Quantas bermudas Maria tinha antes de ganhar as novas de seu pai?

Ex.:[5] A mãe de Lucas, quando foi comprar o material escolar do seu filho, comprou um caderno que custou 18 reais, um apontador no valor de 2 reais e canetas e lápis que no total deu 8 reais. Ela pagou a conta com uma nota de 50 reais. Quanto a mãe de Lucas recebeu de troco?

## Análises a serem realizadas:

1. O aluno consegue identificar as operações nas situações problemas?
2. O aluno consegue compreender que pode resolver tanto pela operação de adição quanto pela operação de subtração?
3. O aluno apresenta dificuldades na interpretação da questão?
4. Os dois questionamentos apresentados no processo metodológico auxiliam no processo de interpretação do aluno?
5. O aluno consegue desenvolver o raciocínio lógico para a resolução da questão?
6. O aluno apresenta dificuldades no cálculo da operação de adição e/ou subtração?

# ATIVIDADE 6

## Propósito da atividade:

Desenvolver por meio do material didático multiplano a operação de multiplicação.

## Objetivos de aprendizagem:

Aprender que a operação de multiplicação pode ser compreendida e efetuada pela soma de parcelas iguais;

Aprender a operação de multiplicação pela decomposição de números;

Compreender a multiplicação com número 0 e 1.

## Habilidade(s) da BNCC (2018):

## (EF03MA03)

Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.

## (EF03MA07)

Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais [...].

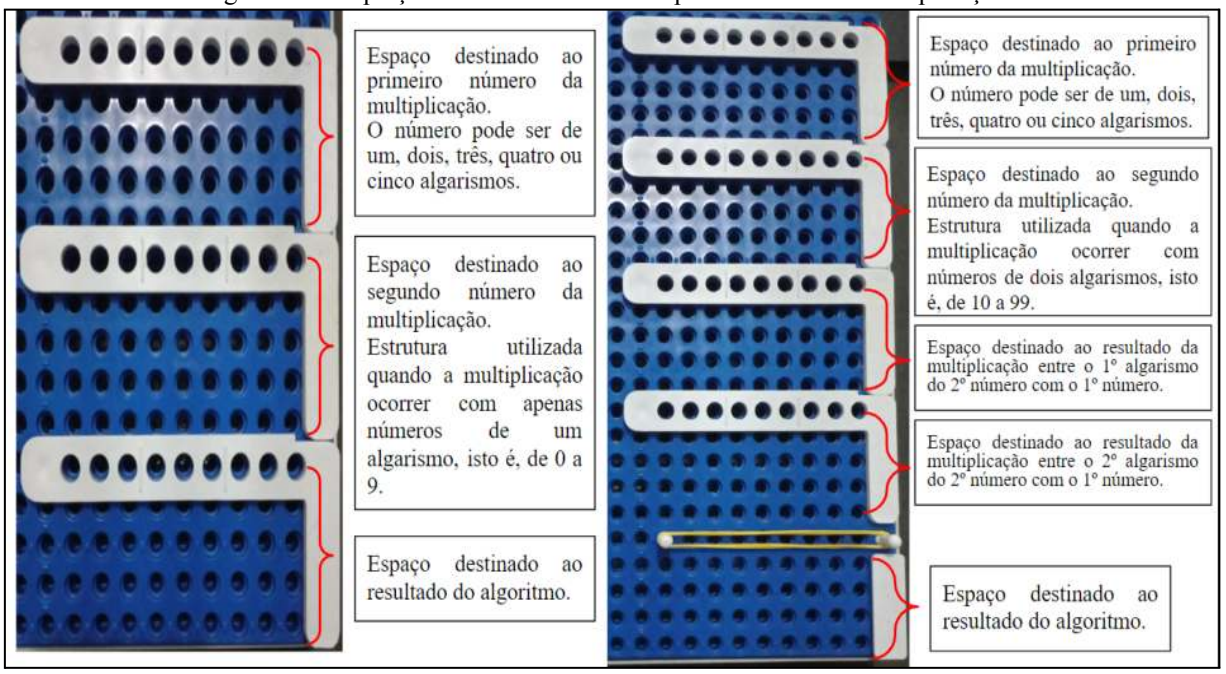
## Ações norteadoras:

O professor deve iniciar explicando a estrutura para o cálculo da operação de multiplicação pelo uso do multiplano, posteriormente implementar cálculos, que tratam a multiplicação com número 1 e com número 0, acrescentando gradativamente a ideia da multiplicação por somas de parcelas iguais e finalizar com resolução de situações problemas.

# Procedimentos metodológicos:

1. Exemplificar e mostrar para o aluno o cálculo da operação de multiplicação no multiplano e a adaptação realizada na estrutura.

Figura 13: Adaptação realizada na estrutura para o cálculo de multiplicação




Fonte: os autores.

Como esta mediação pode ser desenvolvida tanto com alunos com deficiência visual - baixa visão, quanto com alunos com deficiência visual - cegueira, fizemos a adaptação da estrutura do cálculo, pois o ensino das operações matemáticas destinado aos alunos, que possuem baixa visão é realizado sem a adaptação ou diferenciação dos demais, ou seja, a estrutura do cálculo é a mesma, portanto, no multiplano, quando o cálculo for entre números de um, dois, três, quatro ou cinco algarismos (2; 25; 562; 8956 e 23015) por número de um algarismo (0 a 9) utilizar uso da primeira estrutura, quando o cálculo for entre números de um, dois, três, quatro ou cinco algarismos (2; 25; 562; 8956 e 23015) por números de dois algarismos (0 a 99) utilizar a segunda estrutura.

Se o aluno com deficiência visual for cego, pode-se utilizar a mesma estrutura evidenciada no cálculo de adição e subtração.

O professor deve explicar detalhadamente a estrutura para o aluno.

2. Iniciar com resolução de cálculos simples e diretos, que envolvam o número 1 e zero com objetivo de fazer o aluno refletir sobre essas propriedades da operação de multiplicação.

Ex.:[1] 3 x 1; 5 x 0; 56 x 1; 89 x 0; 564 x 1; 631 x 0, etc.

O professor deve fazer os seguintes questionamentos para o aluno:

Cálculo com número 1: Se você tem uma quantidade “x” e quer multiplicá-la por um, qual será o resultado? (atribuir valor para o “X”).

Cálculo com número 0: Se você não possui nenhuma quantidade e/ou nada e quer multiplicá-la diversas vezes, qual será o resultado da multiplicação de nada?

Discutir com o aluno essas concepções para que ele compreenda que a multiplicação por um sempre será o mesmo número, pois ele repetirá apenas uma vez e que a multiplicação por zero sempre será zero por que você está multiplicando diversas vezes o nada, para melhor compreensão mostrar a lógica do cálculo no multiplano.

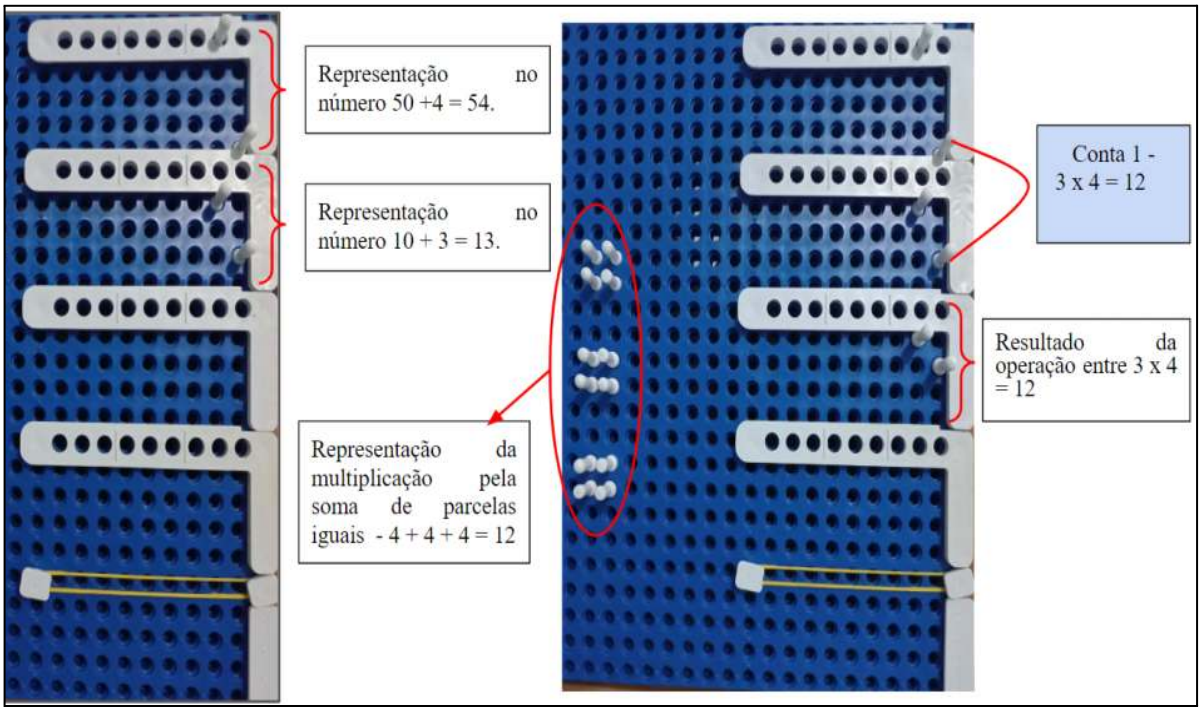
3. Implementar cálculos simples, com um e dois algarismos, e situações problemas, que envolvam o cotidiano do aluno para mediar a multiplicação pela soma de parcelas iguais.

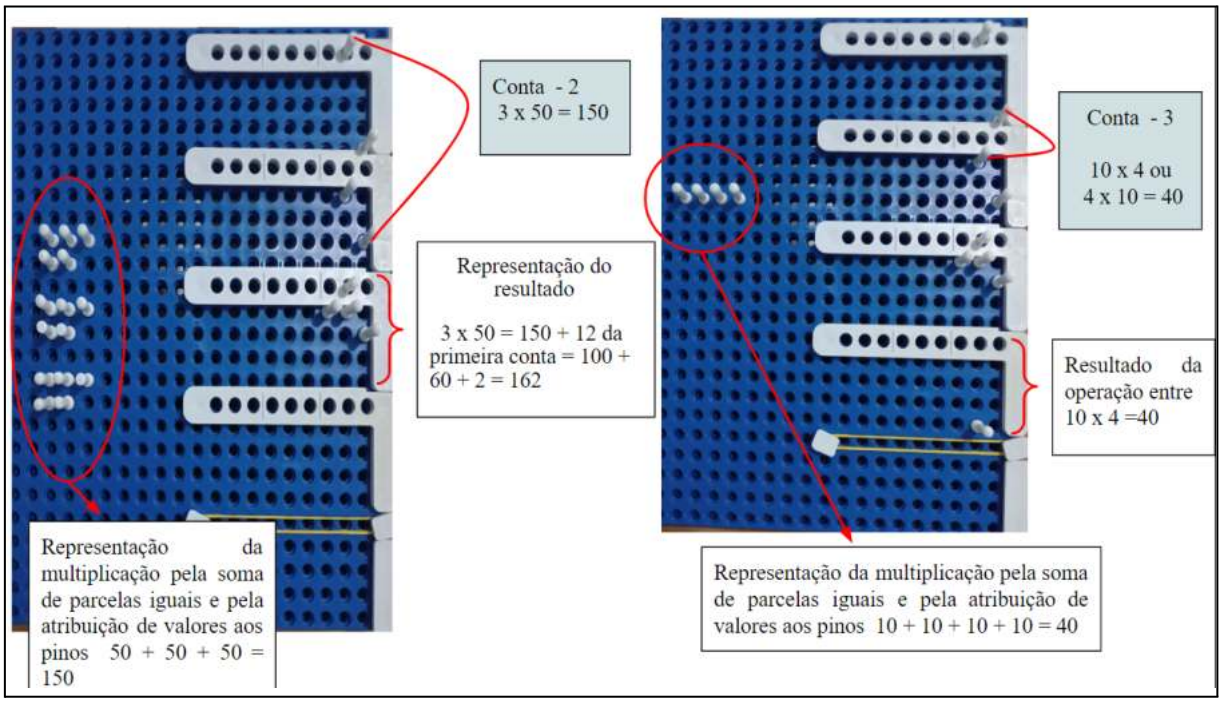
Ex.:[1] 2 x 10; 3 x 5; 4 x 7; 10 x 22; 54 x 13, etc.

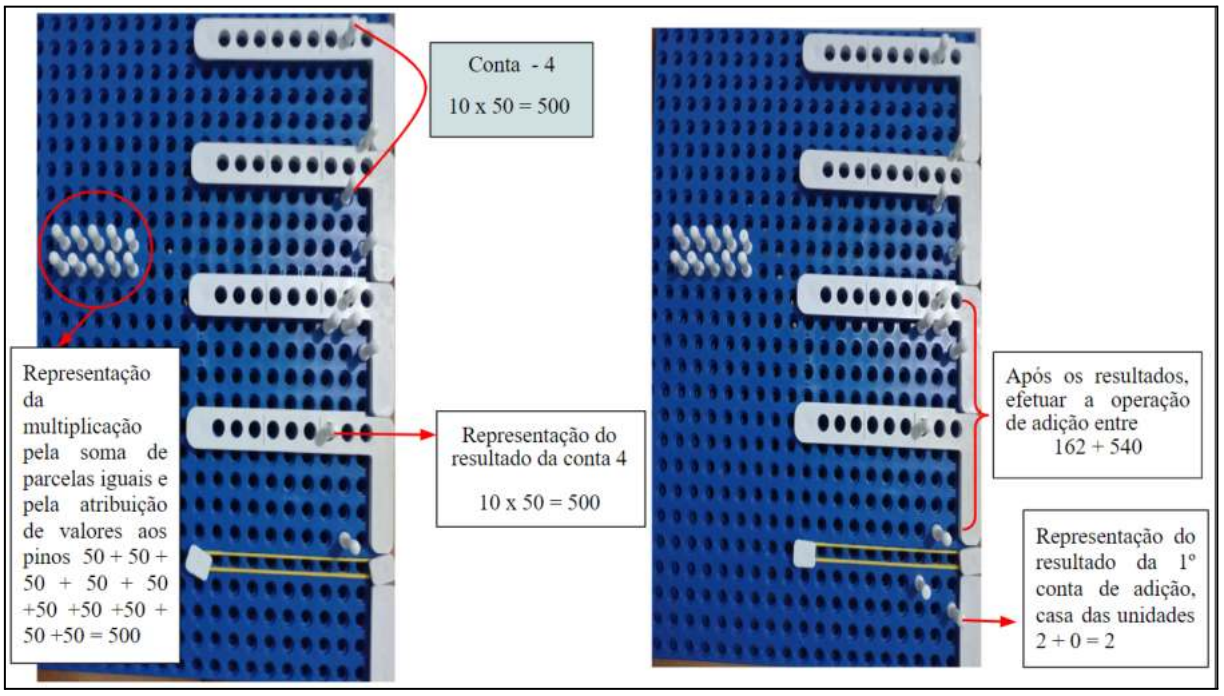
Ex.:[2] Na sala do quinto “C“ há 28 alunos e cada aluno receberá 4 livros didáticos. Quantos livros serão entregues no total?

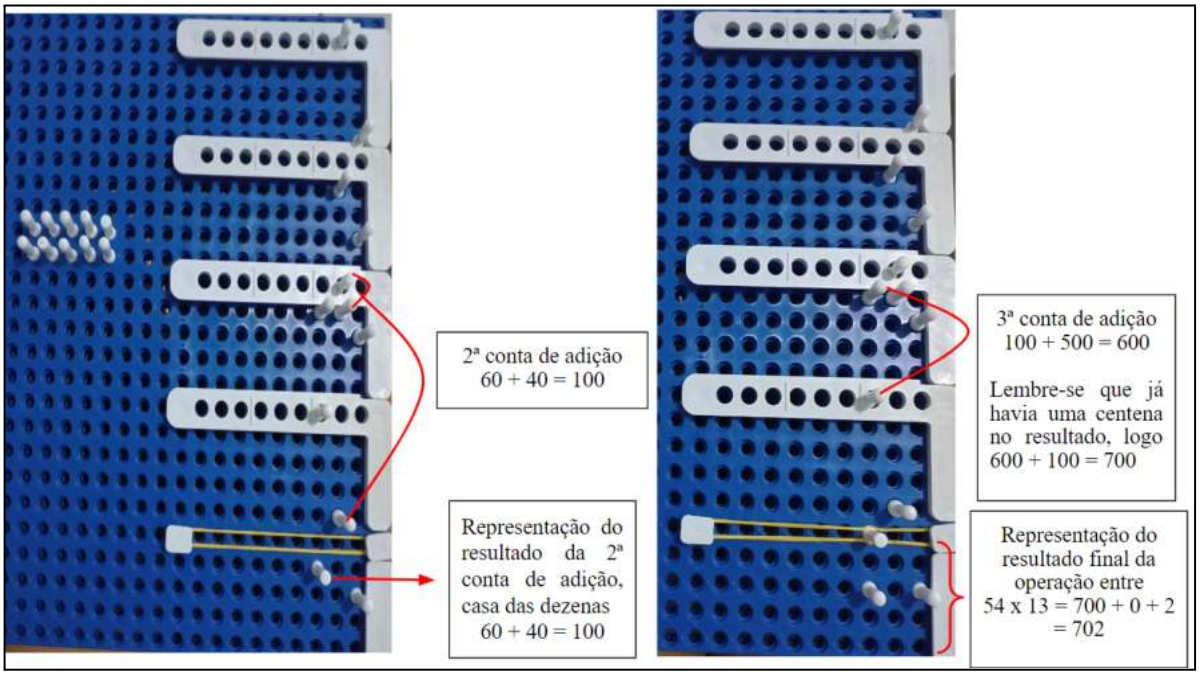
Ex.:[3] Ao arrumar a sala de aula, dona Maria posicionou 5 fileiras contendo 6 carteiras cada. Quantas carteiras há na sala?

Figura 14: Exemplo da resolução entre 54 x 13




Conta - 2
3 x 50 = 150
Representação do resultado
3 x 50 = 150 + 12 da primeira conta = 100 + 60 + 2 = 162
Representação da multiplicação pela soma de parcelas iguais e pela atribuição de valores aos pinos 50 + 50 + 50 = 150
Conta - 3
10 x 4 ou
4 x 10 = 40
Resultado da operação entre 10 x 4 =40
Representação da multiplicação pela soma de parcelas iguais e pela atribuição de valores aos pinos 10 + 10 + 10 + 10 = 40


Conta - 4
10 x 50 = 500
Representação da multiplicação pela soma de parcelas iguais e pela atribuição de valores aos pinos 50 + 50 + 50 + 50 + 50 +50 +50 + 50 +50 = 500
Representação do resultado da conta 4
10 x 50 = 500
Após os resultados, efetuar a operação de adição entre
162 + 540
Representação do resultado da 1° conta de adição, casa das unidades
2 + 0 = 2




Fonte: os autores.

O cálculo foi bem detalhado para você, leitor desta pesquisa, compreender e entender o passo a passo para a operação de multiplicação, pois assim, poderá realizar um processo metodológico mais eficaz com os alunos.

O principal ganho do multiplano em relação às operações é a resolução pela decomposição dos números, pois apesar do algoritmo ser efetuado da mesma maneira que na estrutura convencional, com o material o aluno possui a compreensão da quantidade que cada pino representa.

Durante a resolução, o professor deve levar o aluno a reflexão sobre a soma de parcelas iguais e a atribuição de valores aos pinos.

4. Finalizar com resoluções de situações problemas de multiplicação.

Ex.:[1] O professor Raimundo leva em média 5 minutos para corrigir uma atividade. Na sala do professor há 29 alunos. Em quanto tempo o professor acaba corrigindo todas as atividades?

Ex.:[2] Na sala de Júnior haverá uma festa junina e o professor resolveu comprar refrigerantes para todos os alunos. A sala tem 30 alunos e 15 optou por refrigerante de laranja e 15 por refrigerante de guaraná. Sabendo que 1 refrigerante dá para 5 alunos. Quantos refrigerantes serão comprados?

Ex.:[3] Um grupo de cinco amigos saiu para lanchar. Na lanchonete, o salgado custava 6 reais e o suco 4 reais. Logo, o lanche completo era 10 reais. No total, eles comeram 7 lanches completos. Qual foi o valor pago pelos cinco amigos?

Ex.: [4] Na escola de Luiz todo aluno matriculado receberá um kit de material escolar. 349 alunos se matricularam no ano de 2023. Quantos kits serão distribuídos?

## Análises a serem realizadas:

1. O aluno consegue compreender a estrutura para o cálculo da operação?
2. O aluno consegue compreender a decomposição do número para o cálculo?
3. O aluno compreende o valor posicional do número?
4. O aluno compreende a propriedade da multiplicação por zero?
5. O aluno compreende a propriedade da multiplicação por um?
6. O aluno apresenta dificuldades em efetuar cálculos com números de 1 algarismo?
7. O aluno apresenta dificuldades em efetuar cálculos com números de 2 algarismos?
8. O aluno consegue compreender que a ordem dos números (fatores) não alteram o resultado da operação?
9. O aluno compreende a atribuição de valores aos pinos?
10. O aluno apresenta dificuldades na interpretação das situações problemas?
11. Quais meios o aluno recorre para a resolução do algoritmo e das resoluções problemas?
12. O aluno faz uso do raciocínio lógico para a resolução?

# ATIVIDADE 7

## Propósito da atividade:

Ensinar com o uso do multiplano a operação de divisão e suas propriedades.

## Objetivos de aprendizagem:

Aprender a operação de divisão compreendendo a decomposição de números e o valor posicional dos algarismos;

Compreender a operação de divisão como a repartição de parcelas iguais;

Aprender a operação de divisão por 1 e a inexistência da divisão por zero;

Aprender cálculos de divisão com resto zero (cálculo exatos) e diferente de zero,

Compreender que a operação de divisão significa repartir, dividir e partilhar algo.

## Habilidade(s) da BNCC (2018):

## (EF03MA08)

Resolver e elaborar problemas de divisão de um número natural por outro (até 10), com resto zero e com resto diferente de zero [...].

## (EF04MA04)

Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.

## Ações norteadoras:

O professor deve iniciar com repartições simples sem a estrutura do cálculo, com o intuito do aluno entender que a divisão significa repartir e/ou partilhar, posteriormente a essa compreensão, explicar a estrutura do cálculo de divisão e a lógica a ser seguida para a resolução no multiplano.

Seguir com a divisão pelo numeral 1 e a explicação da inexistência da divisão pelo numeral 0 e, sequencialmente, implementar cálculos simples e diretos e finalizar com a resolução de situações problemas.

# Procedimentos metodológicos:

1. Iniciar repartição simples com cálculos exatos, que partam de exemplos do cotidiano do aluno.

   Obs.: Não utilizar, nesse momento, a estrutura para o cálculo da operação de divisão.

   Ex.:[1] Tenho 8 reais e tenho que dividir com a minha irmã. Quanto cada um de nós ficará?

   Ex.:[2] Na escola há 10 carteiras para serem distribuídas em 5 salas. Quantas carteiras cada sala irá receber?

   Ex.:[3] tenho 15 reis e quero comprar litros de açaí de 5 reais. Quantos litros irei comprar?

Figura 15: Resoluções dos 3 exemplos

Fonte: os autores.

2. Implementar repartições com cálculos não exatos, que partam de exemplos do cotidiano do aluno.

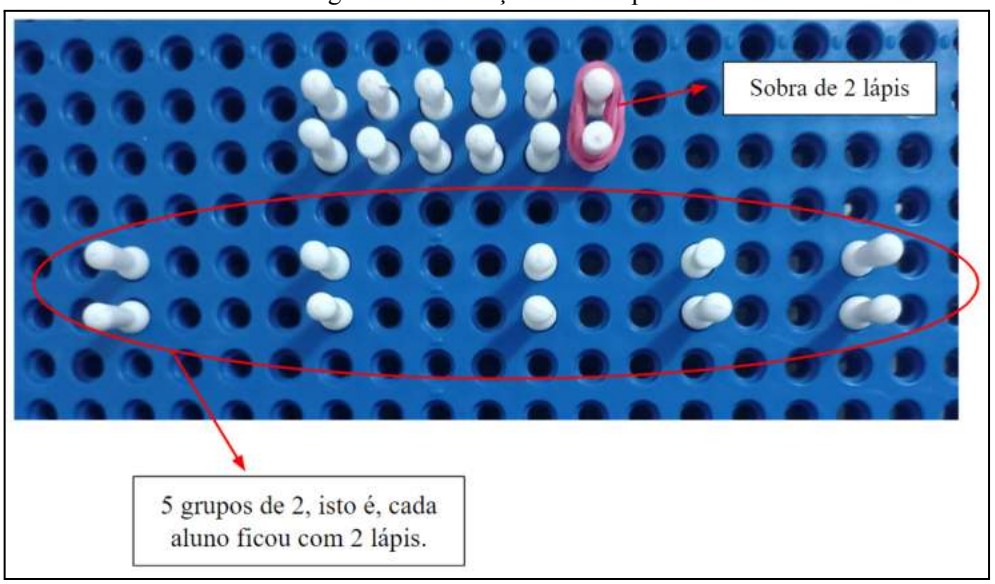
   Obs.: Não utilizar, nesse momento, a estrutura para o cálculo da operação de divisão.

   Ex.:[1] Minha mãe comprou uma pizza média de 8 fatias e dividirá de maneira igualitária entre ela, eu e minha irmã. Quantas fatias cada um irá comer? Haverá sobras?

   Ex.:[2] Em uma caixa de lápis de cor há 12 lápis. A professora quer dividir de maneira igualitária para João, Beatriz, Luciana, Brena e Lucas. quantos lápis cada um irá receber? Haverá sobras?

Ex.:[3] Fernanda comprou 15 pasteizinhos para o café da manhã. A família de Fernanda tem 4 pessoas. Sabendo que cada um comerá a mesma quantidade de pasteizinhos, quantos cada um irá comer? Haverá sobras?

Figura 16: Resolução do exemplo 2

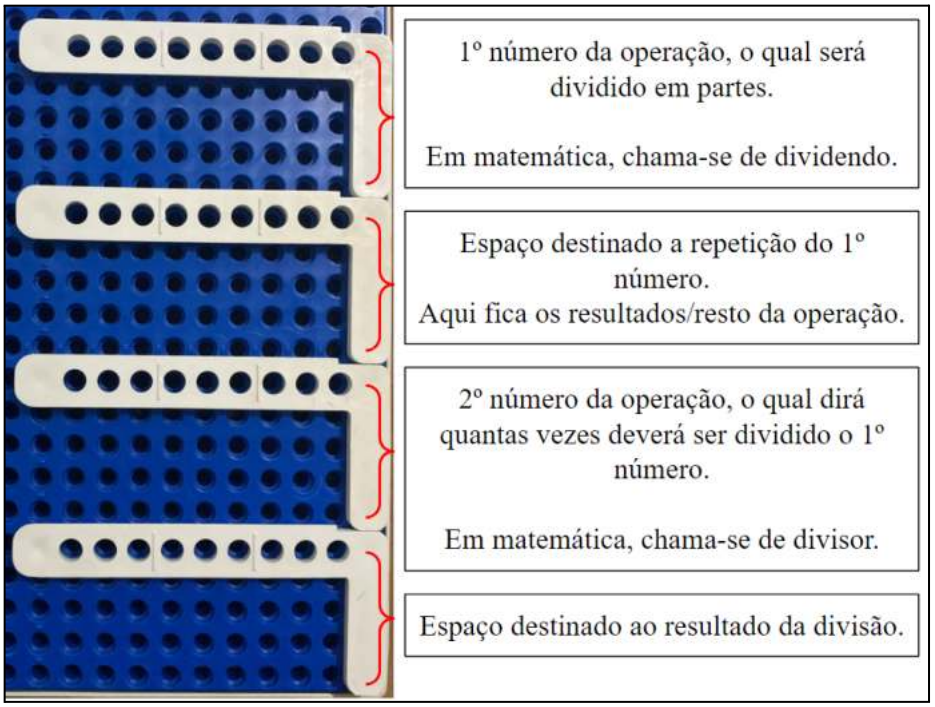



Fonte: os autores.

Tanto no primeiro momento, quanto no segundo, o professor deve instigar o aluno a refletir sobre as repartições de parcelas iguais e as sobras.

3. Explicar a estrutura para o cálculo da operação de divisão e a lógica para a resolução no multiplano.

Figura 17: Estrutura para o cálculo da operação de divisão no multiplano




Fonte: os autores.

4. Implementar cálculo de divisão por 1 e mostrar e explicar a propriedade da inexistência da divisão por 0.

Ex.:[1] Tenho quatro reais e quero dividir comigo mesmo. Com quanto ficarei?

Ex.:[2] João tem um filho, ele foi na loja e comprou dois pares de sapatos para seu filho. Com quantos pares de sapato o filho e João ficou?

Apesar desses problemas parecerem irrelevantes, para o aluno eles contribuem para um processo de aprendizagem importantíssimo da operação de divisão, o de atribuir significado a divisão por 1, pois muitos professores de matemática ensinam essa propriedade dissociada de sentido, simplesmente proferem "todo número dividido por 1 será ele mesmo".

Em relação a divisão por zero, explicar ao aluno que ela não existe, pois não há divisão se você não tem algo ou ninguém para quem dividir. Faça questionamentos, que levem o aluno a essas reflexões, como:

Ex.: Mario comprou 5 pirulitos para presentear seus amigos, mas nenhum amigo de Mário foi a sua casa. Houve alguma divisão? Justifique.

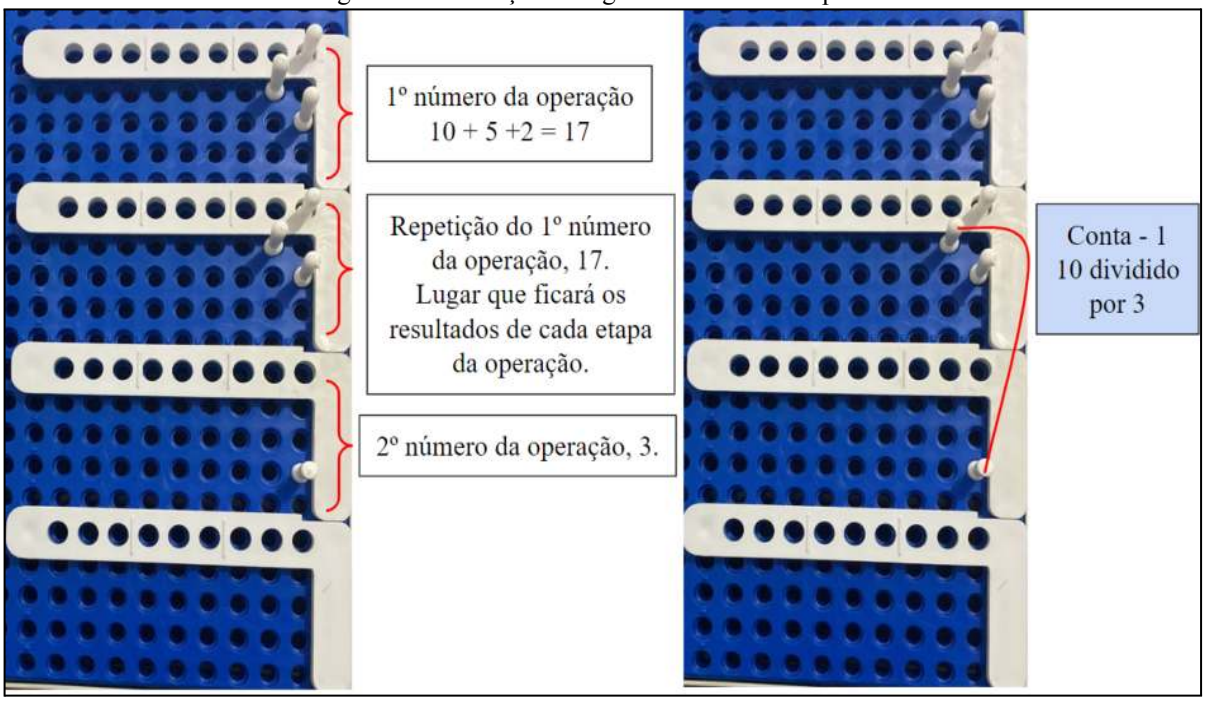
A mesma lógica é válida para o oposto, reflita com o aluno sobre divisão de zero, como por exemplo: 0 dividido por 3; 0 dividido por 6; 0 dividido para 2569, etc.

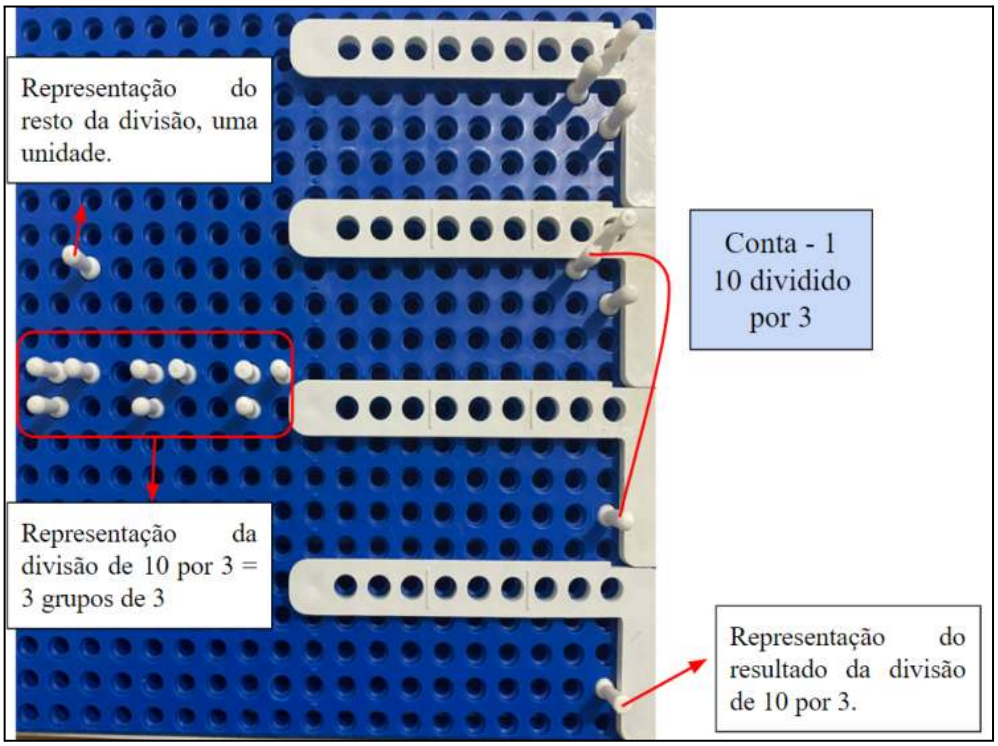
Questiona-o: se você não tem nada para dividir com alguém, com quanto de nada cada um ficará?

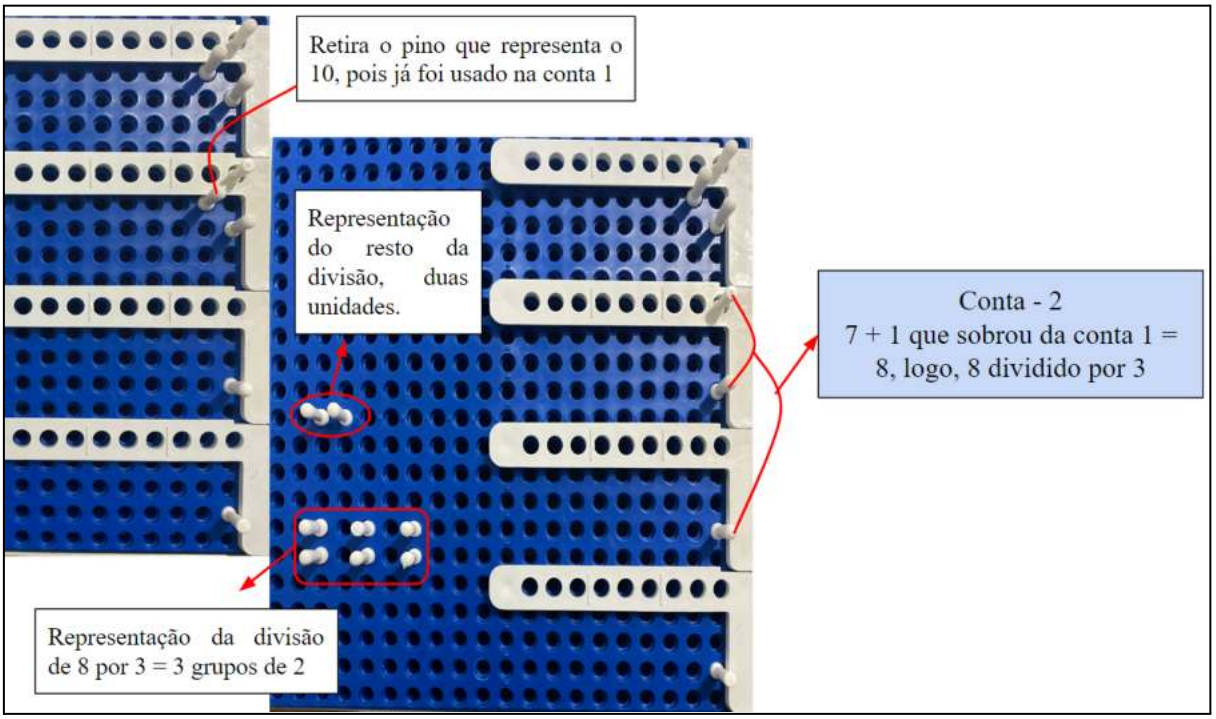
5. Implementar cálculos simples e diretos com números de dois algarismos.

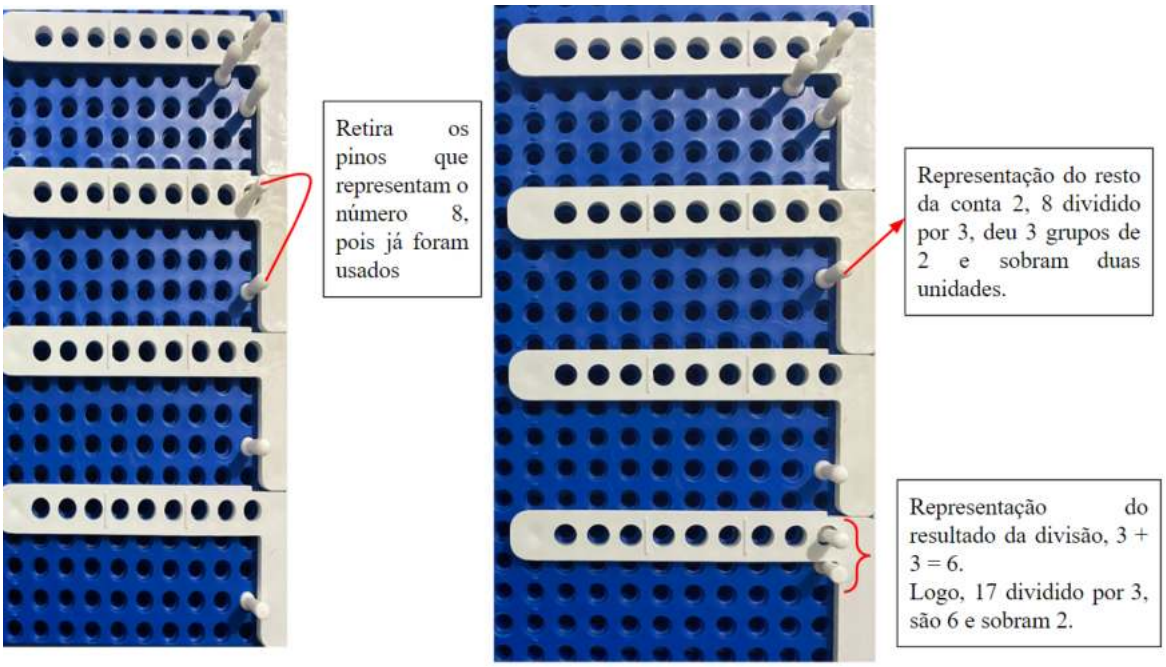
Ex.:[1] 32 / 2; 45 /5; 90 /7; 88 /4; 17 /3; 10/10; 48 /48; 0 /39; 23/1, etc.

Figura 18: Resolução do algoritmo 17 dividido para 3




Representação do resto da divisão, uma unidade.
Conta - 1
10 dividido por 3
Representação da divisão de 10 por 3 = 3 grupos de 3
Representação do resultado da divisão de 10 por 3.


Retira o pino que representa o 10, pois já foi usado na conta 1
Representação do resto da divisão, duas unidades.
Conta - 2
7 + 1 que sobrou da conta 1 = 8, logo, 8 dividido por 3
Representação da divisão de 8 por 3 = 3 grupos de 2




Fonte: os autores.

6. Finalizar com resolução de situações problemas de divisão.

Ex.:[1] Para a festa da escola, a professora organizará 6 grupos de alunos. 36 alunos querem participar. Quantas pessoas ficarão em cada grupo?

Ex.:[2] Em uma cuba de ovos vem 24 unidades de ovos. A família de Lara come 5 ovos por dia. Quantos dias a família comerá 5 ovos? Haverá um dia em que a família comerá menos de 5 ovos?

Ex.:[3] Andréa comprou uma bicicleta por 278 reais e pagará em duas parcelas. Qual o valor da parcela paga por Andréa?

Ex.:[4] Antônio Vicente completará 7 anos no mês de março. A mãe dele encomendou 349 docinhos para a festa. Os doces serão servidos em 3 bandejas. Qual a quantidade de doces, que deverão ser colocados em cada bandejas, para que todas tenham a mesma quantidade? Sobrará algum doce?

Ex.:[5] No trabalho de Júlia, cada funcionário ganhou uma cesta com 30 bombons para presentear os seus filhos. Julia tem apenas uma filha. Quantos bombons a filha de Júlia ganhou?

## Análises a serem realizadas:

1. O aluno consegue compreender a estrutura para o cálculo da operação da operação de divisão?

2. O aluno consegue compreender a decomposição dos números para o cálculo?
3. O aluno compreende que o cálculo da operação de divisão começa pelo maior valor do número decomposto? Ex: 532 / 2, inicia-se pelo 5 que equivale a 500.
4. O aluno consegue compreender o valor posicional do número?
5. O aluno compreende que a operação de divisão significa repartir algo ou uma determinada quantia em partes iguais?
6. O aluno compreende que a divisão pelo numeral 1 será sempre o valor do dividendo, pois só existe uma unidade para a repartição?
7. O aluno compreende que não existe divisão por zero pois não há ninguém ou nada para dividir?
8. O aluno compreende que a divisão exata acontece porque não sobrou nada e cada integrante ficou com a mesma quantidade?
9. O aluno compreende que quando a divisão não é exata, é porque houve sobras ou restos após a divisão em parcelas iguais de todos os integrantes, que faziam parte da divisão?
10. O aluno apresenta dificuldades na divisão com números de apenas um algarismo?
11. O aluno apresenta dificuldades na divisão com números de dois algarismos?
12. O aluno apresenta dificuldades na interpretação de situações problemas?
13. Quais meios o aluno utiliza para a resolução do cálculo?
14. O aluno faz uso do raciocínio lógico para o cálculo?

# À TÍTULO DE CONSIDERAÇÕES

Caros professores,

procuramos, neste livreto digital, apresentar uma proposta para o processo de ensino e aprendizagem das quatro operações fundamentais com alunos com deficiência visual, utilizando o material manipulável multiplano como alternativa metodológica para auxiliá-los na mediação.

Desta maneira, esperamos que este livreto possa contribuir para uma reflexão acerca do uso deste recurso no ensino de matemática, seja para o objeto de conhecimento aqui discutido ou para outros, tendo em vista, que o material foi criado para ser utilizado para a aprendizagem dos mais diversos conteúdos da disciplina de matemática.

Este livreto foi construído com base em uma pesquisa de mestrado intitulada “Aplicação do Multiplano Como Alternativa Metodológica no Ensino das Quatro Operações Fundamentais para Alunos com Deficiência Visual”, portanto, caso desejem conhecer mais profundamente como a pesquisa foi construída entrem em contato com a autora deste estudo.

# REFERÊNCIAS


BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018.

FERRONATO, Rubens. **A Construção de Instrumento de inclusão no Ensino da Matemática.** 2002. Dissertação (mestrado em engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: interciência, 1995

SANTOS, Jaqueline dos. **Introdução ao conceito da função exponencial**: um olhar para a educação inclusiva. 2018. Dissertação (Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cuiabá, 2018

# SOBRE OS AUTORES

## Larisse Lorrane Monteiro Moraes

Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (2019), Especialista em Gestão e Docência do Ensino Superior pela Faculdade de Educação e Tecnologia da Amazônia (2019), Especialista em Ensino da Matemática pela Faculdade UniBF (2020), Especialista em Educação Especial Inclusiva pela Faculdade UniBF (2020), Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática pela Faculdade UniBF (2020), Especialista em Teorias e metodologias da educação básica pela Universidade do Estado do Pará (2021) e Possui Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (2023). Atualmente é professora técnica da Secretaria Municipal de Educação do Município de Moju - PA.

**E-mail:** larissemoares.12@gmail.com

## Marcelo Marques de Araújo

Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT/UEA/UFPA) 2017. Mestre em Psicologia (Teoria e Pesquisa do Comportamento) pela Universidade Federal do Pará (2004). Graduado em Letras pela Universidade Federal do Pará (2004) e em Pedagogia pela Universidade do Estado do Pará (2001). Atualmente é professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) e docente do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC - UFPA).

Instituto de Educação Matemática e Científica

Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática