

# ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL – UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

Ailton Barcelos da Costa  
Maria Stella Coutinho de Alcantara Gil  
Nassim Chamel Elias



EDESP-UFSCar



DE CASTR

ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA PARA  
CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL  
– UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO



Ailton Barcelos da Costa  
Maria Stella Coutinho de Alcantara Gil  
Nassim Chamel Elias

# ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL – UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

1ª Edição

São Carlos / SP

Editora De Castro

EDESP-UFSCar

2022

**Editora De Castro**

**Editor:** Carlos Henrique C. Gonçalves

**Conselho Editorial:**

**Prof. Dr Alonzo Bezerra de Carvalho**

Universidade Estadual Paulista – Unesp

**Prof. Dr Antenor Antonio Gonçalves Filho**

Universidade Estadual Paulista – Unesp

**Profª Drª Bruna Pinotti Garcia Oliveira**

Universidade Federal de Goiás – UFG

**Profª Drª Célia Regina Delácio Fernandes**

Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD

**Prof. Dr Felipe Ferreira Vander Velden**

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

**Prof. Dr Fernando de Brito Alves**

Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

**Prof. Dr. Flávio Leonel Abreu da Silveira**

Universidade Federal do Pará – UFPA

**Profª Drª Heloisa Helena Siqueira Correia**

Universidade Federal de Rondônia – UNIR

**Prof Dr Hugo Leonardo Pereira Rufino**

Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberaba, Campus Avançado Uberaba Parque Tecnológico

**Profª Drª Jáima Pinheiro de Oliveira**

Universidade Federal de Minas Gerais,

Faculdade de Educação – UFMG / FAE

**Profª Drª Jucelia Linhares Granemann**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus de Três Lagoas – UFGS

**Profª Drª Layanna Giordana Bernardo Lima**

Universidade Federal do Tocantins – UFT

**Prof. Dr Lucas Farinelli Pantaleão**

Universidade Federal de Uberlândia – UFU

**Prof. Dr Luis Carlos Paschoarelli**

Universidade Estadual Paulista – Unesp / Faac

**Profª Drª Luzia Sigoli Fernandes Costa**

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

**Profª Drª Marcia Machado de Lima**

Universidade Federal de Rondônia – UNIR

**Prof. Dr Marcio Augusto Tamashiro**

Instituto Federal de Educação, Ciência e

Tecnologia do Tocantins – IFTO

**Prof. Dr Marcus Vinícius Xavier de Oliveira**

Universidade Federal de Rondônia – UNIR

**Prof. Dr Mauro Machado Vieira**

Universidade Federal de Uberlândia – UFU

**Prof. Dr Osvaldo Copertino Duarte**

Universidade Federal de Rondônia – UNIR

**EDESP – Editora de Educação e Acessibilidade da**

**UFSCar**

**Diretor:** Nassim Chamel Elias

**Editores Executivos**

Adriana Garcia Gonçalves, Clarissa Bengtson, Douglas

Pino e Rosimeire Maria Orlando

**Conselho Editorial**

Adriana Garcia Gonçalves (UFSCar)

Carolina Severino Lopes da Costa (UFSCar)

Clarissa Bengtson (UFSCar)

Christianne Thatiana Ramos de Souza (UFPA)

Cristina Broglia Feitosa de Lacerda (UFSCar)

Cristina Cinto Araújo Pedroso (USP)

Gerusa Ferreira Lourenço (UFSCar)

Jacyene Melo de Oliveira Araújo (UFRN)

Jáima Pinheiro de Oliveira (UFMG)

Juliane Ap. De Paula Perez Campos (UFSCar)

Marcia Duarte Galvani (UFSCar)

Maria Josep Jarque (Universidad de Barcelona)

Mariana Cristina Pedrino (UFSCar)

Nassim Chamel Elias (UFSCar) - Presidente

Otávio Santos Costa (UFMA)

Rosimeire Maria Orlando (UFSCar)

Valéria Peres Asnis (UFU)

Vanessa Cristina Paulino (UFMS)

Vanessa Regina de Oliveira Martins (UFSCar)

**Apoios**

Esta publicação foi financiada com os apoios da:

● Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – CAPES/PROEX nº do Processo: 23038.006212/2019-97.

● Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Processo Número: 88887.364096/2019-00, com bolsa de Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD), desenvolvido no Laboratório de Análise do Comportamento e Educação Especial (LACEDE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

● Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino (INCT-ECCE) com o apoio de: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES - processo 88887.136407/2017-00); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - processo 465686/2014-1) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - processo 2014/50909-8).

● Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino (INCT-ECCE) com o apoio de: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES - processo 88887.136407/2017-00); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - processo 465686/2014-1) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - processo 2014/50909-8).

**Projeto gráfico:** Carlos Henrique C. Gonçalves

**Capa:** Carlos Henrique C. Gonçalves

**Preparação e revisão de textos/normalizações (ABNT):**

Editora De Castro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Lumos Assessoria Editorial  
Bibliotecária: Priscila Pena Machado CRB-7/6971

C837 Costa, Ailton Barcelos da.  
Alfabetização matemática para crianças com deficiência visual : um protocolo de avaliação [recurso eletrônico] / Ailton Barcelos da Costa, Maria Stella Coutinho de Alcantara Gil e Nassim Chamel Elias. — 1. ed. — São Carlos : De Castro ; EDESP-UFSCar, 2022.  
Dados eletrônicos (pdf).

Inclui bibliografia.  
ISBN 978-65-5854-754-9

1. Alfabetização matemática. 2. Matemática - Estudo e ensino - Programa de atividades. 3. Crianças com deficiência visual - Educação. 4. Estratégias de aprendizagem. 5. Professores de educação especial - Formação. I. Gil, Maria Stella Coutinho de Alcantara. II. Elias, Nassim Chamel. III. Título. CDD23: 372.72

DOL: 10.46383/isbn.978-65-5854-754-9

Todos os direitos desta edição estão reservados aos autores. A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998).

**Editora De Castro**

contato@editoradecastro.com.br

editoradecastro.com.br

**EDESP – Editora de Educação e**

**Acessibilidade da UFSCar**

www.edesp.ufscar.br



Dedicamos este trabalho a todas as crianças e adolescentes com deficiência visual.



*Não há maneira de agradecer a Deus pela visão,  
do que ajudar alguém que não a possui.*

**Helen Keller**



## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação Especial (PPGEEs), por oferecer condições para a realização deste trabalho.



# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	15
1	
A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA A CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL .....	17
2	
ADAPTAÇÃO E ESCOLHA DE MATERIAIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL .....	23
3	
INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL .....	49
4	
O PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DE ALFABETIZAÇÃO HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL - PAAHMDV .....	51
5	
ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DE ALFABETIZAÇÃO HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL - PAAHMDV .....	57
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	81
REFERÊNCIAS .....	83
APÊNDICE .....	89
ÍNDICE REMISSIVO .....	95
AUTORES .....	99



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Codificação do alfabeto no Sistema Braille / página 24
- Figura 2** - Número no Código Matemático Unificado / página 25
- Figura 3** - Figuras geométricas construídas no *software* Monet / página 26
- Figura 4** - Tela de transcrição do *software* Braille Fácil / página 27
- Figura 5** - Círculo de Frações em MDF® / página 31
- Figura 6** - Círculo de Frações Adaptado / página 31
- Figura 7** - Brinquedo “Monta Fácil” / página 32
- Figura 8** - Escala Cuisenaire / página 33
- Figura 9** - Realizando atividades com a Escala Cuisenaire / página 34
- Figura 10** - Bolinhas de gude / página 35
- Figura 11** - Bolinhas de Isopor / página 35
- Figura 12** - Massa de Modelar / página 36
- Figura 13** - Material Dourado / página 37
- Figura 14** - Atividades com o geoplano retangular / página 38
- Figura 15** - Atividades com o geoplano circular / página 38
- Figura 16** - Atividades utilizando o multiplano / página 39
- Figura 17** - Diversas atividades com o multiplano / página 40
- Figura 18** - Régua com marcação em relevo / página 41
- Figura 19** - Soroban / página 42
- Figura 20** - Trangram / página 43
- Figura 21** - Atividades com Trangram / página 43
- Figura 22** - Sólidos Geométricos / página 44
- Figura 23** - Figuras geométricas planas / página 44
- Figura 24** - Figuras geométricas unidimensionais / página 45
- Figura 25** - Poliedros de Platão / página 45
- Figura 26** - Propriedades dos Poliedros de Platão / página 46
- Figura 27** - Blocos Lógicos / página 47



# APRESENTAÇÃO

Quando se fala na matemática como disciplina escolar, logo surge a ideia de algo difícil, complexo e de aprendizado lento e demorado. Esta compreensão tem correspondência com os dados de rendimento escolar, fornecidos pelos governos estaduais e federal, que dizem que grande parte das crianças que frequentam o Ensino Fundamental não sabe o mínimo desejado.

A matemática é de fato uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções. O reconhecimento da importância da matemática na vida cotidiana das pessoas orienta o foco das discussões. São debates sobre o ensino escolar da matemática para a aquisição das habilidades que as crianças precisam como ferramentas para ler, compreender e transformar a realidade.

Se a aprendizagem da matemática é um desafio para as crianças com desenvolvimento típico, é possível supor os entraves para a formação matemática daquelas com Deficiência Visual. Esses entraves estão em geral na forma de acesso dessas crianças ao conteúdo de matemática, uma vez que, ao ensinar, os professores costumam recorrer a informações visuais, como desenhos e exercícios na lousa, o que torna o acesso a esse formato de informação (visual) inviável para estes estudantes.

Estratégias de ensino opostas são encontradas nos poucos relatos de experiência sobre ensino de matemática para pessoas com Deficiência Visual. Para essa população, ressaltam que a alfabetização matemática se dá pelo uso de materiais concretos e de recursos pedagógicos adaptados.

Para que de fato a aprendizagem matemática ocorra de forma efetiva, o primeiro passo deve ser o da identificação do repertório que essa criança possui, com o foco na determinação de habilidades presentes e ausentes, principalmente considerando o ano escolar em que o estudante está matriculado. Somente após esta avaliação inicial, serão estabelecidas as habilidades alvo a serem ensinadas. No entanto, quando se olha para os estudos acadêmicos nacionais e internacionais, pode-se constatar um número reduzido de instrumentos de avaliação de habilidades matemáticas para pessoas do Público Alvo da Educação Especial e, mais raro ainda, para aquelas com Deficiência Visual.

É na perspectiva de contribuir para o ensino da matemática que este livro nasce, com origem em pesquisas que culminaram nos estudos efetivados no Pós-Doutorado, realizado na Universidade Federal de São

Carlos. Buscou-se criar um instrumento para a avaliação de alfabetização de habilidades matemáticas para crianças com deficiência visual, ao que se denominou de Protocolo de Avaliação de Alfabetização Habilidades Matemáticas para Crianças com Deficiência Visual – PAAHMDV.

Esta obra traz nos capítulos iniciais um panorama da importância da matemática e de seu ensino a crianças com deficiência visual, passando a um capítulo sobre a apresentação de materiais para o ensino de matemática para estas pessoas. Em seguida, encontra-se uma análise dos aspectos da avaliação para esse público; e, por fim, estão as descrições sobre a elaboração do PAAHMDV, bem como uma exposição de suas atividades e forma de aplicação, terminando com cinco planilhas do Protocolo em si.

**Ailton Barcelos da Costa**

# A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA A CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

A matemática é uma das ciências mais antigas da humanidade, uma vez que os primeiros registros de textos matemáticos de nossa cultura datam do período de 2000 a 1.800 a. C., na Babilônia e Egito Antigo, e de 1.600 a. C., na China; sendo especulado que desde a pré-história haveria registros de contagem (BOYER, 1996). Entretanto, o primeiro relato de ensino de matemática a pessoas com deficiência visual é do século IV a. C., na Grécia Antiga, com ensino de geometria a pessoas com cegueira (MARTÍNEZ, 1991).

No Brasil, segundo Hildebrandt (2004), os primeiros relatos oficiais de ensino de matemática a pessoas com deficiência visual (cegueira e baixa visão) datam de 1.854, com a criação do Imperial Instituto de Meninos Cegos (atual Instituto Benjamin Constant). Para o autor, no Regimento Provisório do Imperial Instituto dos Meninos Cegos constava que eram ensinadas operações aritméticas e operações com frações decimais do 1º a 3º anos do Ensino Fundamental, princípios de geometria no 4º ano, e em anos subsequentes era ensinada geometria plana. No Regimento do 1890, no Curso Primário, constava que eram ensinadas aritmética prática, frações decimais, além do sistema métrico; e, no Curso Secundário, eram ensinadas aritmética, álgebra de equações do 2º grau, geometria elementar plana e espacial e noções de trigonometria.

Nos dias atuais, para a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, a matemática é considerada uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos, focando nas habilidades que o estudante precisa desenvolver para que esse conhecimento seja uma ferramenta para ler, compreender e transformar a realidade (BRASIL, 2018).

A matemática sempre esteve em destaque na sociedade, uma vez que seu conhecimento é fundamental para uma vida adulta independente, pois extrapola o âmbito acadêmico, permitindo que o indivíduo possa

sobreviver autonomamente e apresente resoluções de problemas na vida cotidiana (ROSENBLUM; HERZBERG, 2011).

Entretanto, na atualidade, a matemática é considerada uma das disciplinas de maior dificuldade de aprendizagem pelos estudantes com desenvolvimento típico (aqueles ditos “normais”), devido ao nível de abstração dos conceitos envolvidos, estando relacionada a um alto índice de evasão e repetência escolar (BRASIL, 2010; CARMO; PRADO, 2004). Os números mostram que essa realidade pode ser dramática no Brasil, uma vez que 71% dos estudantes que chegaram ao 3º ano do Ensino Fundamental não desenvolveram conhecimentos para fazer contas básicas de matemática, e metade dos estudantes chegou ao 5º ano com essa deficiência (BRASIL, 2022).

Essas dificuldades, para Cruz, Bergamaschi e Reis (2012), estão relacionadas com as estratégias de ensino empregadas e se acentuam com o passar dos anos escolares. Para Bessa (2007), tais dificuldades decorrem de alguns fatores: o alto nível de abstração e de generalização necessários ao conhecimento matemático; a falta de relação entre a matemática e o cotidiano; a má formação dos docentes, gerando um ensino inadequado ou insuficiente; as dificuldades no aprendizado das noções básicas e princípios numéricos ou quanto à compreensão do significado das operações.

Nas últimas décadas, a inclusão das pessoas do Público Alvo da Educação Especial – PAEE (pessoas com deficiência, Transtorno do Espectro do Autismo<sup>1</sup> e altas habilidades/superdotação) vem ganhando força no Brasil e no mundo, seja pela criação da Lei Brasileira de Inclusão (2015) ou pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas – ONU, que pressupõe, entre outras medidas, assegurar a educação inclusiva para garantir um desenvolvimento equitativo e sustentável.

Na perspectiva da educação inclusiva, afirmar-se que:

[...] envolve mudanças e modificações no conteúdo, abordagens, estrutura e estratégias, visando abranger todas as crianças na faixa etária adequada e com a convicção que é responsabilidade do sistema regular de ensino educar todas as crianças (UNESCO, 2003, p. 7).

O termo “inclusão” está presente na legislação educacional desde o início dos anos 2000, apesar de já aparecer na Lei n. 9.394/96, Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional, e mais recentemente na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva (2008), que reitera que os sistemas de ensino devem matricular todos os estudantes com de-

---

<sup>1</sup> Algumas leis e diretrizes ainda trazem o termo Transtornos Globais do Desenvolvimento, mas, conforme proposto no DSM-5 e CID-11, optamos pela nova nomenclatura.

ficiência, altas habilidades/superdotação e transtorno global do desenvolvimento em escolas regulares, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos (MICHELS; GARCIA, 2014). Contudo, a Constituição de 1988, no artigo 208, Inciso III, garante o Atendimento Educacional Especializado - AEE às crianças com deficiências em igualdade de condições com qualquer estudante, além de considerar que as diversidades cultural, racial, intelectual e social não sejam impedimentos para a igualdade de direitos a todos os cidadãos brasileiros (TRASSI; SILVA, 2016).

A inclusão escolar, para Ferreira e Carneiro (2016), deve ser ancorada em três aspectos inter-relacionados. Um aspecto é a presença do estudante na escola, com a sua inserção em um espaço público de socialização e aprendizagem. Outro trata da sua participação efetiva em todas as atividades escolares, com a garantia de oferta de condições de acessibilidade e adaptações curriculares que se façam necessárias. E, igualmente importante, a construção de conhecimentos, função primordial da escola, e meta a ser perseguida durante o processo de inclusão.

Os dados do Censo Escolar da Educação Básica 2021 (BRASIL, 2022) mostram que, com os avanços na política de inclusão e da educação para todos, houve um significativo aumento do percentual de estudantes do PAEE matriculados no ensino regular, uma vez que este número de matrículas chegou a 1,3 milhão em 2021, um aumento de 26,7% em relação a 2017. E o maior número está no Ensino Fundamental, que concentra 68,7% dessas matrículas.

A inclusão escolar prevista pela legislação vem permitindo o aumento significativo da taxa de matrícula escolar das pessoas com deficiência. Se o crescimento das matrículas é um indicador de sucesso das políticas públicas para essa população, ao mesmo tempo, revela os desafios da escolarização desses estudantes. Entre os desafios a serem enfrentados, destaca-se o atraso escolar na aquisição de habilidades matemáticas das crianças com deficiência. De acordo com dados dos Estados Unidos, analisados por Gulley *et al.* (2017), há nesse país um atraso escolar de um ano para 75% dos estudantes com deficiência visual, além de 20% deles terem cinco ou mais níveis de atraso em relação a seus pares com desenvolvimento típico. Carmo (2012) corrobora as afirmações de que pode haver um atraso na aquisição de habilidades matemáticas pré-aritméticas de crianças brasileiras com deficiência visual.

No cenário da educação inclusiva, que favorece a ampliação do acesso à escola regular dos estudantes com deficiência visual, verifica-se que ainda há muito o que fazer. Além de buscar a universalização do ingresso, é imprescindível alcançar a melhoria da qualidade de ensino e a qualidade da aprendizagem de matemática dos estudantes com deficiência visual;

até porque esta ainda é um obstáculo para todos os estudantes, incluindo aqueles com desenvolvimento típico (DEL CAMPO, 1996).

Quando se fala do ensino de matemática em uma escola inclusiva que tem entre os seus estudantes as pessoas do PAEE, incluindo pessoas com deficiência visual, é comum encontrar práticas incompatíveis com o ensino de qualidade para todos. Por exemplo, há professores que costumam recorrer a informações visuais, como desenhos e exercícios na lousa, que são informações oferecidas estritamente pela via visual e de acesso inviável para estudantes com cegos ou com baixa visão (ABBELLÁN, 2005). O exemplo permite indagar sobre a compatibilidade da formação inicial e continuada de professores com a promoção da qualidade do ensino de matemática a pessoas com deficiência visual.

Para Carmo *et al.* (2019), há muitas implicações envolvidas na formação de professores, pois os docentes formam um grupo de trabalhadores numericamente grande, o que impõe um custo econômico e político sobre qualquer medida adotada que afete diretamente esses profissionais. Seguindo a tendência internacional em relação à formação de professores, o Brasil, nos anos 2000, adota o que se denomina de universitarização da formação que, para Maués (2003) “é o movimento de absorção das instituições de formação de professores pelas estruturas habituais das universidades”. A formação básica dos professores passa a ser realizada quase que exclusivamente por instituições de ensino superior (AKKARI, 2011).

Considerando a tendência da formação de professores, Kassar (2014) sustenta que, a partir de 2001, as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica estabeleceram dois tipos de professores aptos a assumirem o magistério para os “alunos com necessidades educacionais especiais”: os “capacitados” e os “especializados”. Os dois tipos de docentes têm atribuições diferenciadas, uma vez que, para receberem os estudantes em classes comuns, devem ser capacitados e, para assumirem as atividades de AEE, devem ser especializados.

Kassar (2014) sustenta que, de acordo com os dados do Censo Escolar do ano de 2012, grande parte dos docentes que atuam tanto como capacitados quanto especialistas forma-se em instituições privadas ou nas modalidades a distância ou semipresencial de instituições públicas. Na análise das informações sobre os docentes, ele sustenta que se evidenciam algumas contradições, uma vez que, nos últimos 20 anos, o número de cursos de graduação direcionados à formação de especialistas em educação especial parece diminuir, quando há uma demanda crescente de formação de docentes, reforçando a suposição de que a formação desses docentes pode ter ocorrido na modalidade a distância. Na direção de esclarecer o descompasso entre a demanda de formação docente de especialistas e a diminuição dos cursos de graduação, uma consulta à Plataforma E-MEC (<https://emec>.

mec.gov.br/), do Ministério da Educação, em junho/ 2022, pode auxiliar na tentativa de formular uma resposta. Na plataforma consta a existência de 63 Cursos de Licenciatura em Educação Especial em atividade, sendo que 21 são oferecidos na modalidade presencial e 42 na modalidade Ensino a Distância. A discussão sobre as condições necessárias e imprescindíveis de formação inicial e continuada de professores para o ensino inclusivo (para todos) permanece em aberto.

A formação para a educação inclusiva, na qual o professor prepara e oferece atividades que englobam toda sala de aula –estudantes sem deficiência diagnosticada e estudantes do PAEE–, ainda é precária. Os cursos de licenciatura não obtêm nenhum tipo de apoio para que a formação seja realizada de forma abrangente e contemple todas as necessidades educacionais dos estudantes de uma sala de aula. Usualmente, o currículo dos cursos de licenciatura apresenta apenas a disciplina LIBRAS como disciplina obrigatória em suas grades curriculares, cumprindo especificamente o Decreto nº 5.626/ 2005 (SPINAZOLA *et al.*, 2016). Cumprir a obrigatoriedade da oferta dessa disciplina, parece não qualificar os futuros professores para o atendimento do PAEE na Educação Básica, de acordo com Garcia (2013) e Martins (2012).

Ademais, a insuficiência da formação dos professores na escolarização das pessoas do PAEE é confirmada pelos estudos realizados com professores atuando no ensino regular e com licenciandos prestes a se formar. Esses professores e licenciandos, em sua grande maioria, afirmam não se sentirem preparados para promover a aprendizagem de pessoas do PAEE (SPINAZOLA *et al.*, 2016; ULIANA; SOUZA, 2019).

A análise e o debate sobre as necessidades e contribuições para a formação de professores de estudantes do PAEE não cabem no escopo desta obra. Entretanto, é crucial encontrar estratégias de ensino para pessoas com deficiência e, neste trabalho, para pessoas com deficiência visual, como forma de repensar a preparação dos professores durante a graduação.



## 2

# ADAPTAÇÃO E ESCOLHA DE MATERIAIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL<sup>2</sup>

### 2.1 Introdução

Este capítulo trata do processo de planejamento, de escolha e de preparação do material empregado no ensino de habilidades matemáticas a crianças com deficiência visual. Tal planejamento requer que se conheça o resíduo visual de cada um desses estudantes, bem como o aspecto funcional da visão e do aproveitamento de todos os sentidos (DEL CAMPO, 1996; BRUNO, 2006).

Internacionalmente, autores como Mani *et al.* (2005) sugerem que a alfabetização matemática e o ensino das operações básicas (correspondente à Educação Infantil e de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental) para crianças com deficiência visual podem ser feitos com o uso do Soroban e de materiais concretos tridimensionais como o Geoplano, além de recomendarem o uso do código Nemeth para língua inglesa (ou o Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa – CMU, no caso do Brasil). Para os anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e Ensino Médio, o ensino de matemática para esse público poderia ser feito somente com o uso da matemática braile (Código Nemeth ou CMU).

### 2.2 A matemática braile

Antes de se falar do código Nemeth ou do CMU, é preciso conceituar o sistema Braille. Este sistema possibilita que a pessoa com cegueira leia e escreva e, portanto, seja capaz de se comunicar de forma autô-

---

<sup>2</sup> Parte deste capítulo está publicada em: COSTA, A. B.; PICHARILLO, A. D. M.; ELIAS, N. C. Acessibilidade aos livros didáticos: possibilidades e limites da matemática braile. In: ELIAS, Nassim Chamel; GONÇALVES, Adriana G.; MARIANA, Clarissa B.; PEDRINO, Cristina. (Org.). **Práticas pedagógicas e formação profissional para Inclusão escolar**. 1. ed. São Carlos: EDESP/Editora de Educação e Acessibilidade da UFSCar, 2022. v. 1. p. 131-146.

noma pela escrita na sua língua materna, ou seja, a língua portuguesa (BERNARDO; DIAS, 2020).

No sistema Braille, toda letra é representada em uma cela formada por seis pontos dispostos em duas colunas, sendo que cada coluna contém três pontos. E cada ponto na cela pode estar em relevo. A combinação dos pontos em relevo forma letras do alfabeto e os símbolos da matemática, química, informática, música etc (BRASIL, 2006).

Abaixo segue a representação do alfabeto no sistema Braille.

**Figura 1** - Codificação do alfabeto no sistema Braille (nota, os pontos escurecidos correspondem a pontos em relevo na cela)

**Alfabeto Braille (Leitura)**  
**Disposição Universal dos 63 Sinais Simples do Sistema Braille**

1ª série - série superior - utiliza os pontos superiores 1245	a b c d e f g h i j
2ª série é resultante da adição do ponto 3 a cada um dos sinais da 1ª série	k l m n o p q r s t
3ª série é resultante da adição do pontos 3 e 6 aos sinais da 1ª série	u v x y z ç ê ã
4ª série é resultante da adição do ponto 6 aos sinais da 1ª série	ã ä å å ö ù à á/í ü ó/ø
5ª série é formada pelos sinais da 1ª série posicionados na parte inferior da cela	· : ; / / / / / / / / / / / / / / / /
6ª série é formada com a combinação dos pontos 3456	í ä å / / / / / / / / / / / / / / / /
7ª série é formada por sinais que utilizam os pontos da coluna direita da cela (456)	(4) (45) / / / / / / / / / / / / / / / /

**Fonte:** <http://familiaitard.com.br/wp-content/uploads/2020/04/image0012.png>

Em relação ao registro matemático e científico no código braille, encontra-se o Código Nemeth. Este também em

prega as células de seis pontos do código braille padrão para leitura tátil e é usado amplamente em países de língua inglesa (MCDONNALL; CAVENAUGH; GIESEN, 2012). No Brasil, adota-se o Código Matemático Unificado – CMU para a Língua Portuguesa. O CMU surgiu em 1984, oferece a representação de símbolos matemáticos do sistema comum de ensino e tem por objetivo elaborar textos com linguagem matemática (BERNARDO; RUST, 2018; BRASIL, 2006).

Os dois códigos possibilitam aos estudantes cegos lerem o texto matemático anteriormente inacessível e são amplamente utilizados em muitas partes do mundo para ensinar matemática para crianças cegas (MANI *et al.*, 2005). Gulley *et al.* (2017) enfatizam que o ensino de habilidades mate-

máticas para pessoas com deficiência visual deve usar a matemática braile, o código Nemeth ou o CMU.

**Figura 2** - Representação dos números no Código Matemático Unificado

números	representação	nome
1	⠠	um
2	⠠⠠	dois
3	⠠⠠⠠	três
4	⠠⠠⠠⠠	quatro
5	⠠⠠⠠⠠⠠	cinco
6	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	seis
7	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	sete
8	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	oito
9	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	nove
0	⠠⠠⠠⠠	zero

Fonte: Brasil (2006, p. 33).

### 2.3 Tecnologia Assistiva

A Tecnologia Assistiva – TA pode ser utilizada para denominar e caracterizar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para trabalhar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e promover vida independente e inclusão (BERNARDO; DIAS, 2020).

O termo Tecnologia Assistiva vem sendo utilizado para identificar recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e promover vida independente e inclusão (BERSCH, 2008). No Portal de ajudas técnicas (BRASIL, 2007), consta que esta é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que visa autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social das pessoas com deficiência. A TA engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade. Ela é relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida.

Em relação ao ensino de estudantes com deficiência visual, Mani *et al.* (2005) afirmam que ele requer o uso da TA e/ou material adaptado à inspeção tátil e esta expressão (material adaptado à inspeção tátil) se refere à adaptação dos elementos visuais ao tato.

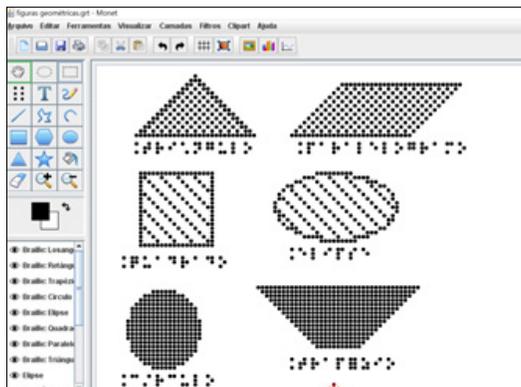
Uma outra ferramenta que começa a surgir nos últimos anos é o computador que, segundo Costa, Gil e Elias (2020), é um recurso promissor para ensino de repertório matemático a pessoas com deficiência visual. O computador, associado a sistemas computacionais com sintetizadores de voz, permite que os estudantes realizem atividades somente com o seu

auxílio. Os autores identificaram o uso de dois programas computacionais com sintetizadores de voz. Conta-se com o *software* Geoplano Computacional e o *Animal Watch* que sintetizam a voz humana e têm a função de ler as informações disponíveis no computador para os participantes com deficiência visual. Jones *et al.* (2012), por exemplo, empregaram o sintetizador de voz como recurso de mediação verbal.

Adicionalmente aos *softwares* sintetizadores de voz, Bernardo e Dias (2020) mostram as possibilidades do uso de dois programas de computador que auxiliam no ensino de matemática para crianças com deficiência visual, são eles: o *Monet* e o *Braille Fácil*.

O *software Monet* é um programa usado para desenhar gráficos táteis, recorrendo a uma impressora Braille. Ele é compatível com o programa *Braille Fácil*. De acordo com o Portal Acessibilidade Brasil, esse *software* possibilita a impressão, em Braille, de fórmulas matemáticas, figuras geométricas, desenhos e imagens. Com características inéditas, semelhantes à do programa Adobe Photoshop, ele possibilita a utilização de desenhos em camadas, facilitando a construção de gráficos e desenhos.

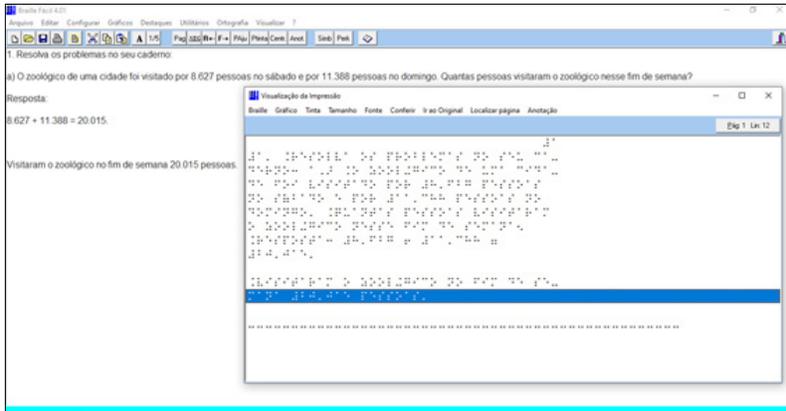
**Figura 3** - Figuras geométricas construídas no *software Monet*



**Fonte:** Bernardo e Dias (2020, p. 15).

O programa *Braille Fácil*, por sua vez, permite ao professor, mesmo com conhecimentos básicos da escrita braille, escrever expressões e conteúdos matemáticos, além da simbologia básica. Para Bernardo e Dias (2020), esse programa tem a função de transcrever para o braille textos do sistema comum de escrita de forma simples e rápida. Na tela inicial do programa, basta inserir as informações textuais que, concomitantemente, ele faz a transcrição para o braille.

**Figura 4 -** Tela de transcrição do *software* Braille Fácil



**Fonte:** autoria própria.

## 2.4 Material manipulável

Outros recursos para o ensino de matemática são os materiais táteis ou materiais concretos que se caracterizam por englobar os objetos tridimensionais, bidimensionais e unidimensionais. Esses materiais podem ser manipulados pelas mãos de um estudante com deficiência visual ao utilizar o tato para exploração (COSTA; GIL; ELIAS, 2020). As representações em alto-relevo são igualmente úteis no ensino da matemática. Por exemplo, pode-se confeccionar material com barbante (ou outro tipo de fio) colado em diversas superfícies. O barbante, assim, reproduziria as características do alto-relevo.

No trabalho de Bernardo e Dias (2020), as representações em alto-relevo são chamadas de grafo-táteis, utilizadas na adaptação de figuras, tabelas, gráficos, letras, numerais, símbolos em uma leitura acessível à pessoa com deficiência visual. Possibilidades de produção de material com os *softwares* são destacadas:

Esses materiais podem ser produzidos nos *softwares* livres Monet e Braille Fácil e impressos em impressora braille, mas também podem ser feitos de forma artesanal pelo professor. Há também a possibilidade de serem reproduzidos no *Thermoform*, uma máquina que faz reproduções em relevo, utilizando película de PVC através do processo denominado termovácuo... (BERNARDO; DIAS, 2020, p. 14).

Para a confecção desses materiais, Bernardo e Dias (2020) propõem usar cores contrastantes e diferentes texturas, linhas enceradas com diferentes espessuras, adquiridas em lojas de aviamentos, pérolas, espuma,

cola e tesoura; além do uso de materiais reciclados, canudos, embalagens de produtos adquiridos em supermercados.

Mani *et al.* (2005), em uma publicação internacional, também ressaltam a vantagem dos dispositivos tridimensionais e demais materiais manipuláveis para o ensino de habilidades matemáticas para crianças com deficiência visual.

É importante enfatizar que o planejamento e a escolha do material concreto a ser usado devem ter por base a caracterização do resíduo visual de cada um dos estudantes com deficiência visual (BRUNO, 2006; DEL CAMPO, 1996). O predomínio de recomendações de emprego de materiais concretos parece também decorrente do uso da exploração tátil como o principal recurso de aprendizado pelas pessoas com deficiência visual, principalmente pelas pessoas cegas (DEL CAMPO, 1996; MANI *et al.*, 2005).

Nesse sentido, quando se fala do uso de materiais concretos manipuláveis, para Del Campo (1996), o estudante com cegueira ao manipulá-los tem a representação gráfico-geométrica transmitida ao cérebro pelo tato, evocando, assim, seus conhecimentos anteriores.

Do ponto de vista de Barraga (1997), existe uma ordem hierárquica na qual pessoas com cegueira adquirem as habilidades táteis. Primeiro, devem ser utilizadas formas geométricas grandes (figuras tridimensionais), como bolas, cubos etc. Em seguida, figuras planas (figuras bidimensionais), como quadrados, triângulos, retângulos etc. Depois, devem ser utilizadas linhas em relevo (figuras unidimensionais), como retas, semirretas etc. Posteriormente, devem ser introduzidas as figuras geométricas de pontos em relevo e, por fim, o uso de sistema Braille.

Para a análise do comportamento, a gradação no uso de materiais concretos descrita por Barraga (1977), como uma ordem hierárquica de apresentação de materiais, pode ser chamada de esvanecimento (ou *fading*). Trata-se de um procedimento em que é feita a transferência gradativa do controle de um estímulo para outro, de modo que, ao longo de repetições sucessivas, possa obter-se a mesma resposta a partir de um estímulo modificado parcialmente ou mesmo de um estímulo novo (LUNDIN, 1977).

Outras características recomendáveis para o material concreto ou manipulável destinado a crianças com cegueira são apresentadas por Del Campo (1996):

- A dimensão do material deve permitir que a pessoa possa alcançá-lo com ambas as mãos, no máximo;
- Os volumes, texturas e relevos precisam ser bem diferenciáveis pelo tato;
- O material deve ser resistente e estável à exploração tátil;
- A disposição do material deve ser adequada, procurando-se a simetria do plano vertical do corpo.

Seguindo a recomendação de identificar campo e acuidade visual de criança com baixa visão, Del Campo (1996) propõe que o material manipulável deve:

- Abarcar o campo visual da criança de modo a exigir o mínimo de exploração;
- Apresentar partes bem diferenciadas por contraste de cor, brilho e fundo;
- Ser acessível à distância apropriada à criança, evitando explorações complexas;
- A posição e iluminação devem ser adequadas, conforme as características do resqúcio visual da criança.

A manipulação de objetos dá ao estudante a possibilidade de sentir, tocar, e movimentar, podendo ser símiles dos objetos reais de uso cotidiano ou podendo ser objetos que são usados para representar uma ideia abstrata (NACARATO, 2005). Ainda nesta direção, algumas características das atividades e do material usado no ensino podem trazer resultados negativos, como a distância entre o material concreto e as relações matemáticas.

Para Lewis (2003), o uso do tato e da linguagem permite o desenvolvimento de habilidades de atenção exploratória por meio das quais a pessoa com deficiência visual consegue diferenciar as qualidades dos objetos. Por isso, continua o autor, a importância de manipular, conhecer os objetos pelo tamanho, peso, textura, consistência e/ou temperatura, e, assim, obter informações acerca das substâncias. Estas considerações são convergentes com a recomendação de Del Campo (1996), para quem o contato tátil com a realidade física é imprescindível na atividade didática. A necessidade deste contato tem sido reiterada e sua eficácia tem sido comprovada para a representação com fins da aprendizagem da matemática.

No que se refere à linguagem, conforme Lewis (2003), à medida que a criança com deficiência visual aprende a discriminar os objetos, é preciso introduzir progressivamente a denominação dos seus elementos, auxiliando-a no reconhecimento dos objetos específicos pelo emprego dos nomes correspondentes. Dessa forma, para o autor, no processo de aprendizagem tátil, a linguagem também é importante, uma vez que conduz à maior abstração, a níveis mais elaborados da capacidade de discriminar e reconhecer símbolos.

O uso de materiais concretos e de recursos pedagógicos adaptados para a alfabetização matemática, no Brasil, são pouco explorados. Há poucos relatos de experiência sobre ensino de matemática para pessoas com deficiência visual (COSTA; COZENDEY, 2014; COSTA; GIL; ELIAS, 2020).

Para Costa, Gil e Elias (2019; 2020), na literatura nacional e internacional sobre o ensino de matemática para pessoas com deficiência visual, foram localizados o uso do Material Dourado, barras Cuisenaire, bolinhas de vidro e isopor, jogo “Monta Fácil”, geoplano, régua com marcação em relevo, so-

roban, figuras geométricas feitas em papel e em EVA (bi e tridimensionais), moedas, cubos de madeiras, palitos, argila, tangrans, círculo de frações, poliedros de Platão, *ticômetro*,<sup>3</sup> massa de modelar e blocos lógicos.

## 2.5 Materiais concretos manipuláveis

Seguem abaixo alguns materiais concretos e suas adaptações, bem como as características de cada um deles e seus respectivos usos nas atividades de ensino de matemática para pessoas com deficiência visual.

### a) Círculo de Frações Adaptado

Em primeiro lugar, tomou-se o chamado Círculo de Frações de 55 peças em MDF®. O material é formado por círculos em MDF, com raio de cinco centímetros cada. Os círculos podem ser peças inteiras ou círculos com diversas partições iguais, com duas, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, e dez partes, sendo cada uma delas de uma cor diferente. O material original e uma adaptação deste podem ser usados para trabalhar atividades de identificação de frações unitárias e não unitárias, bem como operações com frações.

Para fazer a adaptação do material para uso de pessoas com deficiência visual, Costa (2013) confeccionou em papelão, recoberto por diversas texturas, os círculos inteiros e suas divisões em duas, três, quatro, cinco e oito partes. Cada cor do círculo original corresponde a uma textura diferente. As texturas foram produzidas com o uso de tecidos e polímeros colados na base de papelão.

Seguem abaixo, em sequência, as imagens do círculo de frações original e da adaptação.

---

<sup>3</sup> Segundo Costa (2019, p. 42): "O *ticômetro* é um aparelho de medida, construído com sucata de bicicleta, tendo uma haste de sustentação como suporte para uma roda presa por quatro raios. Na haste, foi adaptado um esbarro em relevo que toca cada raio ao se movimentar a roda, produzindo o som de um tic."

Figura 5 - Círculo de Frações em MDF®



Fonte: autoria própria.

Figura 6 - Círculo de Frações Adaptado



Fonte: autoria própria.

### b) Brinquedo “Monta Fácil®”

O material não requer nenhuma adaptação. Segundo um de seus fabricantes, “ABC brinquedos inteligentes”, o “Monta Fácil®” oferece a possibilidade de montar, desmontar e explorar as possibilidades de encaixe das peças. Esta atividade, por sua vez, pode auxiliar o desenvolvimento da coordenação viso-motora, discriminação de cores, atenção e criatividade, sendo indicada para crianças acima de quatro anos de idade.

Entre as vantagens da utilização do material está o fato de conter blocos tridimensionais, com bases triangulares, quadradas e retangulares e possibilitar o simples encaixe entre as peças. Seguem a seguir imagens do material:

Figura 7 - Brinquedo “Monta Fácil”



Fonte: autoria própria.

O material “Monta Fácil®” pode ser usado primeiramente com peças soltas, sem encaixe, quando os estudantes podem trabalhar os conceitos de frações unitárias e não-unitárias, com diversas quantidades e com diversas combinações dos blocos, que poderiam ser de qualquer formato, e de cores

diferentes. Além disso, poderia ser usado com as peças encaixadas, criando figuras geométricas bidimensionais.

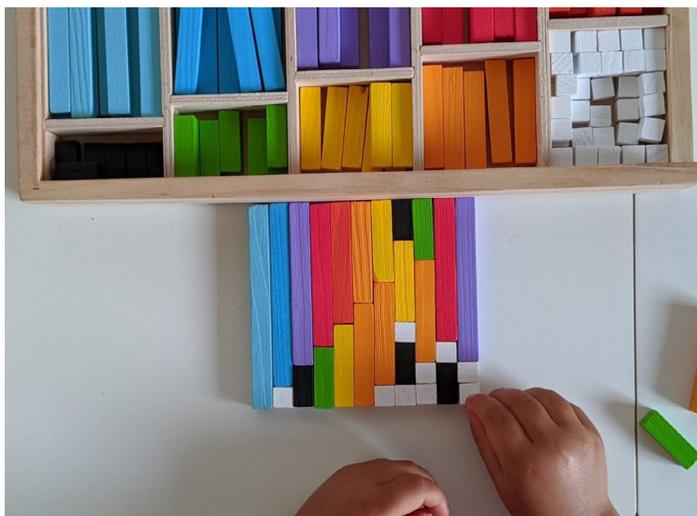
### c) Escala Cuisenaire

A Escala Cuisenaire, também conhecida como Barra Cuisenaire, é um material composto por uma caixa com dez divisões internas; em cada uma das divisões, estão distribuídas barras com nove cores e tamanhos diferentes (FERNANDES, 2006). Cada divisão recebe um conjunto de barras de mesmo tamanho e cor, representando diversas possibilidades de composição de um a dez, de madeira, e criado por Emile Georges Cuisenaire.

Em sua concepção original, as barras Cuisenaire tratam do número relacionado à ideia de medida, a partir da representação com grandezas contínuas (NACARATO, 2005). Para explorar as relações de dobro e triplo entre números de um a dez, as possibilidades deste material incluem o trabalho com frações, até por ser um material que representa grandezas contínuas, possibilitando explorar a fração em seu significado de medida, bem como apresentação dos algoritmos das operações com frações (NACARATO, 2005).

Outra vantagem do material é ele que pode ser utilizado em diversas fases de aprendizagem, sendo possível seu primeiro contato ser através de brincadeira, seguido do reconhecimento físico das peças, para livre manipulação, incluindo o reconhecimento das cores (FALZETTA, 1997). Seguem abaixo imagens do material:

Figura 8 - Escala Cuisenaire



Fonte: <https://www.educlub.com.br/o-que-e-a-escala-cuisenaire-para-que-serve-ideias-de-atividades/>

Este material também pode ser usado para se trabalhar os conceitos de frações unitárias e não-unitárias, com diversas quantidades e com diversas combinações dos blocos de madeira, que poderiam ser com de cores e tamanhos diferentes, conforme Costa (2013).

**Figura 9** - Realizando atividades com a Escala Cuisenaire



**Fonte:** autoria própria.

#### **d) Bolinhas de gude ou de vidro e bolinhas de Isopor**

É um antigo material presente na brincadeira de crianças em geral, que pode ser usado para ensino de contagem, introdução do conceito de número e de frações. Ele já foi usado em obras importantes sobre o desenvolvimento da criança (PIAGET, 1977).

Quanto às bolinhas de isopor, estas podem ter o mesmo uso, porém algumas crianças não se sentem à vontade ao tocar tal material. Seguem abaixo imagens das bolinhas.

**Figura 10** - Bolinhas de gude



**Fonte:** <https://unsplash.com/photos/ApvcvrkWCaw>



**Fonte:** autoria própria.

**Figura 11** - Bolinhas de isopor



**Fonte:** <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Styropian.jpg>

### e) Massa de modelar

Para Batista e Andrade (2010), o uso da massa de modelar é fonte de prazer e oportunidade de conhecimento em sala de aula por possibilitar o desenvolvimento físico, afetivo, intelectual e social.

No ensino de habilidades matemáticas, pode ser usada em atividades para a aprendizagem de frações unitárias, como metade, terço e quarto.

Figura 12 - Massa de Modelar

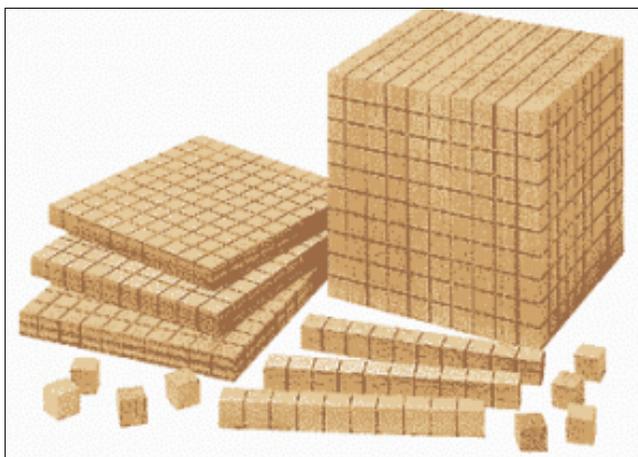


Fonte: autoria própria.

### f) Material Dourado

O Material Dourado não traz restrições de uso nem necessita de adaptações, sendo um recurso muito importante no ensino da matemática para pessoas com deficiência visual. Além de possibilitar inúmeras adequações para a realização de atividades, sua utilização é essencial para promover a compreensão dos valores assumidos pelos numerais nas trocas de posições decorrentes do sistema de numeração decimal (TURELLA; CONTI, 2012).

O Material Dourado é parte dos materiais que foram criados por Maria Montessori e possibilita o trabalho com sistema de numeração, conforme Silveira (2010). Este material é constituído por cubinhos, barras, placas, pelo chamado cubo grande, que representam, respectivamente, unidade, dezena, centena e milhar.

**Figura 13 - Material Dourado**

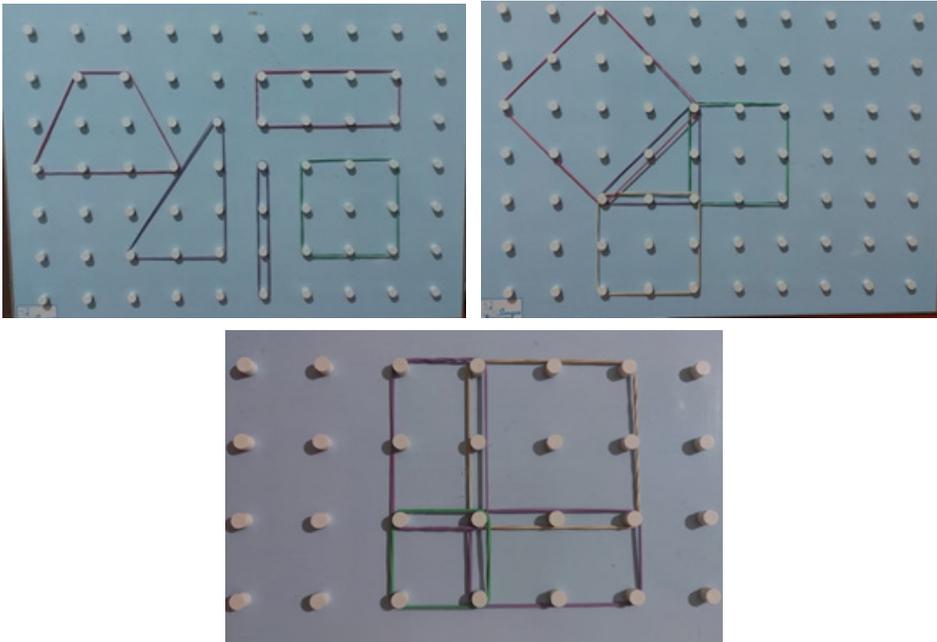
Fonte: <https://matematicando.net.br/como-construir-um-material-dourado/>

#### g) Geoplano e multiplano

Bernardo e Dias (2020) dizem que o emprego de materiais como o geoplano e o multiplano busca a melhoria no aprendizado de matemática e autonomia por parte do estudante com deficiência visual.

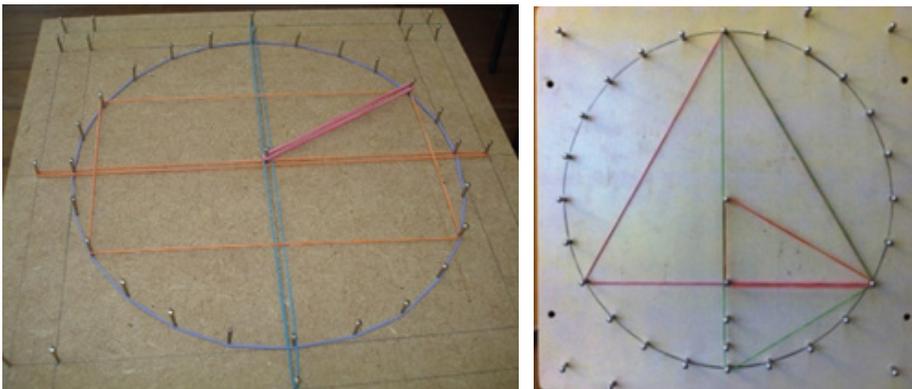
Para Machado (2004), o geoplano é um recurso didático que possibilita ao estudante construir, movimentar, fazer e desfazer figuras. Ele auxilia o estudante na exploração de situações de problemas geométricos e algébricos, além de facilitar o desenvolvimento das habilidades de exploração espacial, comparação, relação, translação, perímetro, área etc. Também é possível trabalhar Teorema de Pitágoras e equações de 2º grau.

**Figura 14 - Atividades com o geoplano retangular**



**Fonte:** autoria própria.

**Figura 15 - Atividades com o geoplano circular**



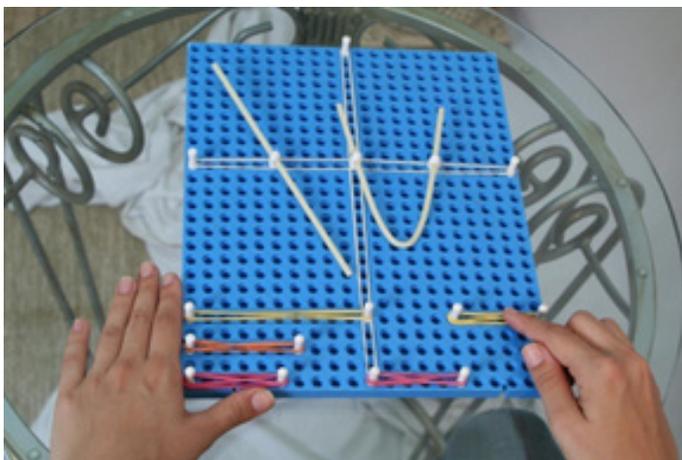
**Fonte:** <http://bethematica.blogspot.com/2010/10/como-usar-o-geoplano-circular.html>

Araújo (2005) relata que o multiplano se trata de um material que foi criado pelo professor Rubens Ferronato em 2.000. O multiplano é uma placa (feita de qualquer material ou tamanho) com furos equidistantes compondo linhas e colunas, de forma perpendicular, e que caracterizam um

plano cartesiano onde são colocados pinos. Os pinos servem de suporte para a colocação de elásticos entre eles de modo que estes formem retas, conforme apresentado na **Figura 14**. Para o autor, Ferronato criou o material para ajudar um de seus estudantes que era cego a aprender matemática.

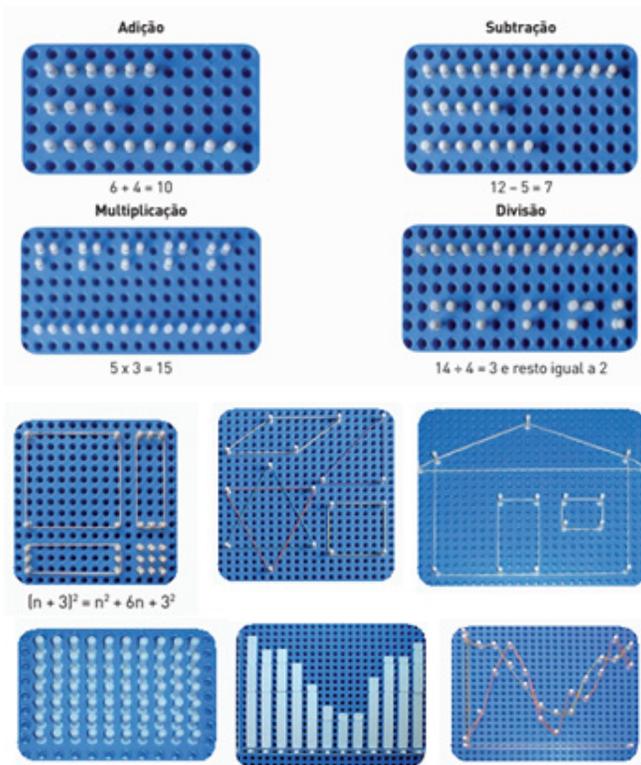
O multiplano, para Bernardo e Dias (2020, p. 17), além de possibilitar a realização das atividades feitas no geoplano, destaca-se também pela facilidade de se explorar diferentes conceitos e situações de forma simultânea. Permite maximizar a área de um retângulo em função das medidas de seus lados e observar esse comportamento por meio da função polinomial do segundo grau, além do trabalho com gráficos. A importância do multiplano decorre da possibilidade expressiva de criação desses novos cenários de forma imediata, oferecendo ao professor a oportunidade de explorar diferentes situações, inclusive aquelas não previstas.

**Figura 16** - Atividades utilizando o multiplano



**Fonte:** autoria própria.

Figura 17 - Diversas atividades com o multiplano



Fonte: Godoi (2013).

#### h) Régua com marcação em relevo

Este é um produto desenvolvido pelos estudantes do Instituto Superior Tupy – IST, da Sociedade Educacional de Santa Catarina – Sociesc, que, de acordo com Parodi (2012), tem a função de auxiliar o aprendizado de pessoas com deficiência visual. Essa régua serve como transferidor, gabarito de formas geométricas bidimensionais (quadrado, círculo e triângulo) e guia de escrita. Para a autora, a régua é produzida em ABS (um tipo de plástico) que a deixa mais resistente e tem indicadores táteis com medidas graduadas, ou seja, a pessoa com deficiência visual pode contar os centímetros pelos pontos em relevo impressos na régua.

**Figura 18** - Régua com marcação em relevo

Fonte: <https://ndmais.com.br/noticias/uma-regua-que-encurta-as-diferencas/>

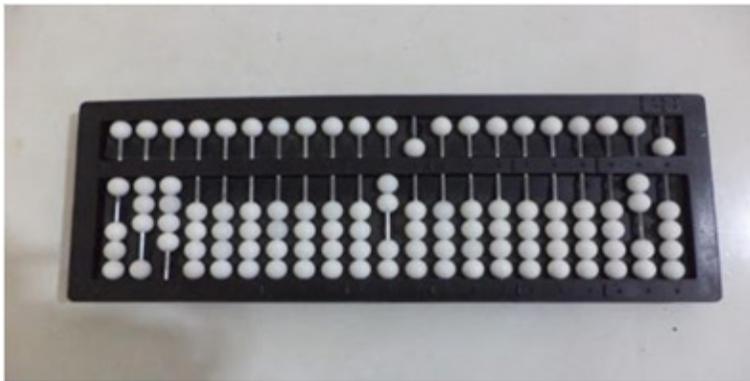
### i) Soroban

O Soroban é um material bastante conhecido não apenas pelas pessoas com deficiência visual. Segundo Fernandes (2006), as diferentes formas do Soroban foram introduzidas no Brasil por imigrantes japoneses em 1908, sendo usadas apenas nas atividades pessoais e profissionais desta comunidade. Apenas após a Segunda Guerra Mundial os imigrantes trouxeram o Soroban moderno para o país. O modelo é usado até os nossos dias, sendo o seu principal divulgador o professor Fukutaro Kato. Posteriormente, o Soroban foi adaptado por Joaquim Lima de Moraes para o uso das pessoas com cegueira (FERNANDES, 2006).

Atualmente, os documentos oficiais, ao tratarem de propostas que envolvem o Soroban, consideram o seu uso centrado no valor posicional, tendo aplicações para o registro de números, operações aritméticas (soma, subtração, divisão e multiplicação), registro de frações e operações aritméticas com frações; fatoração (mínimo múltiplo comum), potenciação, radiciação (raiz quadrada) e porcentagem (BRASIL, 2009).

Lupetina e Olegário (2016) descrevem o Soroban como um material no qual em cada eixo estão presas cinco bolinhas. Os eixos, dispostos paralelamente, são separados para apresentar uma bolinha na parte superior (que corresponde ao valor 5 (cinco)), e quatro na parte inferior (cada bolinha dessas representa o valor 1 (um)). Cada eixo, por conter cinco bolinhas, permite a representação dos algarismos de 0 (zero) a 9 (nove). Para esses autores, na régua de numeração do Soroban, são localizados traços e pontos em que os traços são indicativos de separação de classes ou barra de fração ou vírgula decimal. Abaixo das bolinhas, há uma superfície ou apoio de borracha para que as bolinhas se movimentem somente quando estas forem manipuladas.

Figura 19 - Soroban



Fonte: Lupetina e Olegário (2016)

### j) Tangram

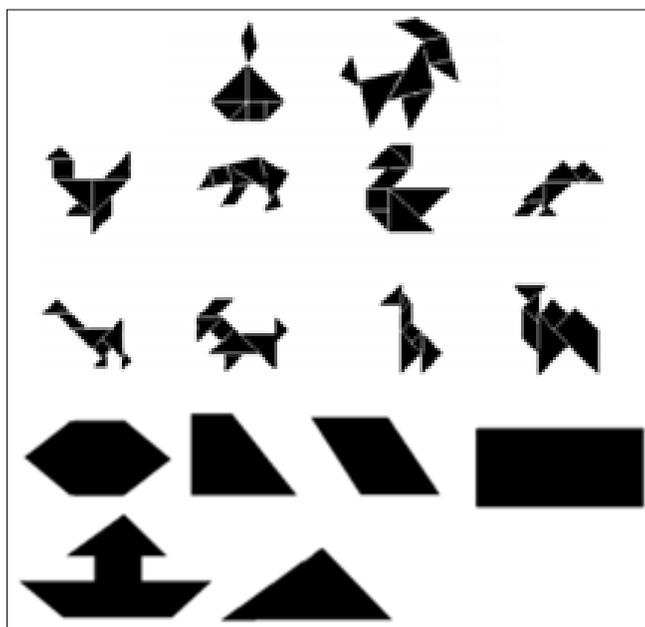
Tangram é um jogo chinês muito antigo chamado “Chi Chiao Pan”, que significa “jogo dos sete elementos” ou “mesa da sabedoria”. Atualmente podem ser feitas cerca de 16.000 figuras diferentes com o ele, de acordo com Patoy *et al.* (2007). Para estes autores, o Tangram não é usado apenas como entretenimento, mas na psicologia, design, filosofia e particularmente na pedagogia. E na área do ensino da matemática, pode ser utilizado para introduzir conceitos de geometria plana, ângulos e sua classificação, congruência de figuras geométricas e áreas e perímetro da figura.

Figura 20 - Trigram



Fonte: <https://d26lpennugtm8s.cloudfront.net/stores/241/323/products/tangram1-45fd2a5e-ff42d7804015132888865231-640-0.jpg>

Figura 21 - Atividades com Trigram



Fonte: Patoy *et al.* (2007).

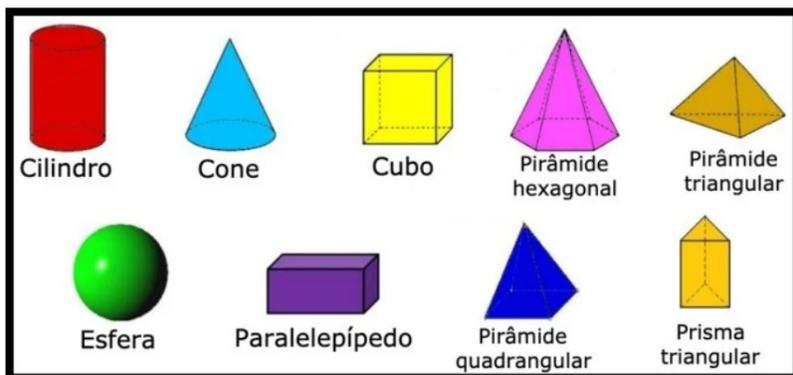
#### k) Figuras Geométricas (3D, 2D, 1D)

O estudo da geometria é amplamente explorado com estudantes com deficiência visual em todo o mundo. São trabalhados com sólidos geomé-

tricos tridimensionais (cilindros, cones, cubos, pirâmides, esferas, paralelepípedos e prismas) que podem ser adquiridos em madeira, acrílico ou mesmo fabricado em papelão.

Para Barbosa (2003), o material pode ser construído em papelão pelo professor e usado para a planificação dos sólidos e estudo de suas propriedades.

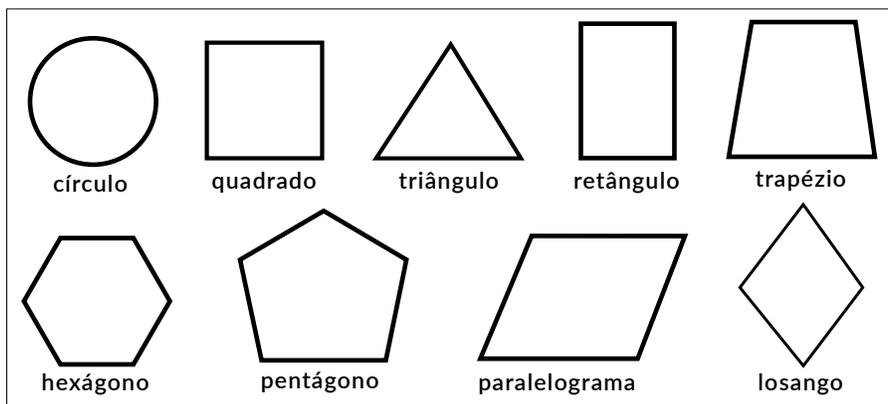
Figura 22 - Sólidos geométricos



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/solidos-geometricos/>

Quanto às figuras geométricas planas ou bidimensionais (círculo, quadrado, triângulo, trapézio, paralelogramo, pentágono, hexágono e losango), elas são amplamente usadas com estudantes com deficiência visual, trabalhando-se o reconhecimento destas figuras, o estudo de suas propriedades e da área. As figuras podem ser construídas facilmente pelo professor, tanto em papelão como de plástico.

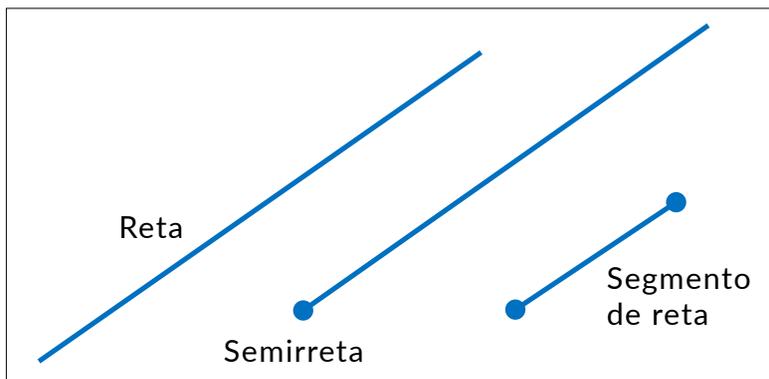
Figura 23 - Figuras geométricas planas



Fonte: autoria própria.

Por fim, as figuras unidimensionais (retas, semirretas e segmento de retas), que podem ser construídas com barbante colado em uma folha de papel ou mesmo fios diversos.

**Figura 24 - Figuras geométricas unidimensionais**

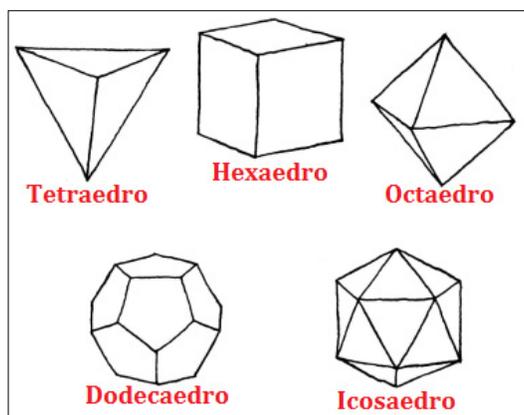


**Fonte:** autoria própria.

### I) Poliedros de Platão

De acordo com Pedone (1989), pelo menos três dos cinco sólidos geométricos regulares (tetraedro, cubo, dodecaedro) foram estudados pelos pitagóricos e os outros dois (octaedro e icosaedro) tornaram-se conhecidos através de Teatetus, um amigo de Platão. Por este motivo, foram chamados sólidos platônicos ou poliedros de Platão. A autora afirma que existem somente cinco poliedros regulares (poliedros cujas faces são polígonos regulares congruentes e que tem ângulos iguais em todos os vértices).

**Figura 25 - Poliedros de Platão**



**Fonte:** <https://sabermatematica.com.br/poliedros.html>

Esse material é usado para o estudo das propriedades dos sólidos geométricos, como faces, arestas e vértices.

**Figura 26 -** Propriedades dos Poliedros de Platão

Nome	Imagens	Faces	Arestas	Vértices	Vértices por face
tetraedro		4	6	4	3
hexaedro		6	12	8	4
octaedro		8	12	6	3
dodecaedro		12	30	20	5
icosaedro		20	30	12	3

**Fonte:** Pedone (1989, p. 2).

Este material foi adotado por Kaleff e Rosa (2012) para estudar as propriedades dos sólidos geométricos, além do reconhecimento e estudo da área de figuras geométricas encontradas nas faces dos poliedros e cálculo do volume dos poliedros com estudantes com deficiência visual.

### m) Blocos lógicos

Os blocos lógicos são materiais presentes em nosso cotidiano escolar. Podem ser utilizados pelos estudantes com deficiência visual para trabalhar os conceitos de forma, tamanho e espessura (TURELLA; CONTI, 2012).

Os blocos lógicos são úteis também para trabalhar a percepção das cores. Turella e Conti (2012) sugerem adaptações táteis que diferenciem as cores. Uma forma é recobrir as peças com várias texturas, como tecido, lixa, areia, plástico, entre outras, de modo a estabelecer a correspondência com as cores primárias. Os autores consideram que as adaptações também são uma fonte de aprendizagem para todos os estudantes que utilizam o mesmo material.

O material é descrito por Fernandes (2006) como constituído por um conjunto de 48 peças geométricas, criadas pelo matemático húngaro Zoltan Paul Dienes. Os blocos lógicos podem oferecer inúmeras possibilidades na construção de conceitos abstratos, sendo bastante eficientes em atividades de classificação.

Figura 27 - Blocos lógicos



Fonte: <https://www.educlub.com.br/blocos-logicos-o-que-sao-para-que-servem-e-atividades-para-educacao-infantil/>

Na elaboração ou adaptação de material acessível às crianças com deficiência visual, ou a qualquer estudante do público alvo da Educação Especial, a ênfase decorre da importância do planejamento e da organização do ambiente de ensino-aprendizagem, conforme destaca Barraga (1985).

A Análise do Comportamento dá destaque às condições de ensino oferecidas aos aprendizes. Um aspecto relevante do ensino diz respeito ao material disposto nas atividades. Tanto quanto as instruções e explicações orais dos professores, o material é parte das condições que antecedem e criam a oportunidade para as respostas dos estudantes em geral e, particularmente, daqueles com deficiência visual (CARMO, 2012; RIBEIRO; ASSIS; ENUMO, 2007; SANTOS *et al.*, 2014). Complementarmente, o conhecimento das características singulares dos aprendizes também é requisito para o planejamento do ensino. Cada aprendiz é único, o que se acentua nas crianças com deficiência visual por diferentes motivos, incluindo a diversidade da localização do campo e da acuidade visual (BARRAGA, 1997).

As considerações sobre a importância do ensino da matemática para crianças com deficiência visual mostram o papel proeminente do planejamento e neste do oferecimento de material apropriado para esta população. Adicionalmente, cabe destacar que o material é também condição para a avaliação do repertório dos aprendizes (CARMO, 2012).



### 3

## INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Costa e Elias (2021) verificaram que 54,5% dos estudantes na faixa etária de oito anos não atingem o aprendizado adequado de matemática. Este dado contraria a expectativa de que os estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental já deveriam estar alfabetizados em matemática neste nível de escolarização. A aprendizagem de habilidades matemáticas é estabelecida e verificada também pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica/Avaliação Nacional de Alfabetização – SAEB/ANA, de 2016 (BRASIL, 2017b). Do ponto de vista de Lourenço, Baiochi e Teixeira (2012), ser alfabetizado em matemática significa compreender e interpretar as primeiras noções de lógica, aritmética e geometria, tidas como básicas para a construção do conhecimento matemático. Nesta direção, o SAEB/ANA (Brasil, (2017b) pressupõe e preconiza que, ao final do 3º ano do Ensino Fundamental, a criança deveria ter as seguintes habilidades matemáticas:

**Numeração e álgebra:** associar a contagem de coleções de objetos à representação numérica de suas quantidades; comparar ou ordenar quantidades pela contagem; comparar ou ordenar números naturais; compor e decompor números; resolver problemas que envolvam ações de juntar, separar, acrescentar e retirar quantidades; cálculo de adições e subtrações; resolver problemas que envolvam as ideias da multiplicação e divisão.

**Geometria:** identificar figuras geométricas planas; reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais.

**Grandezas:** comparar e ordenar comprimentos; identificar e relacionar cédulas e moedas; identificar, comparar, relacionar e ordenar tempo em diferentes sistemas de medida; ler resultados de medições.

**Tratamento da informação:** identificar informações apresentadas em tabelas; identificar informações apresentadas em gráficos.

De uma outra perspectiva, a de identificar condições propícias para o ensino das habilidades matemáticas, a literatura considera imprescindível avaliar o repertório em matemática dos estudantes, antes e depois do uso dos procedimentos de ensino (CARMO, 2012; GLAT; VIANNA; REDIG, 2012).

Interessados no ensino da matemática para crianças com deficiência visual, Costa e Elias (2021) realizaram uma revisão da literatura, de caráter exploratório, que teve como objetivo apresentar e discutir instrumentos de medição de repertório matemático para essa população. O levantamento foi realizado no período de janeiro de 2001 a janeiro de 2020.

Em uma primeira etapa do estudo, Costa e Elias (2021) consultaram bases de dados nas quais estão indexados periódicos que tratam da deficiência visual: *Scientific Electronic Library Online* – SciELO, *Academic Search Premier* – EBSCOhost, *Directory of Open Access Journals* – DOAJ, *SAGE Journals*, *Wiley Online Library* e *Revista Benjamin Constant*. Na busca, nenhum artigo sobre a temática foi encontrado para seleção e leitura.

Novos descritores foram selecionados para uma nova consulta nas mesmas bases de dados e, mesmo assim, nenhum artigo sobre a temática foi encontrado para seleção e leitura. É importante considerar que 665 publicações foram examinadas pela leitura de títulos e resumos. Mesmo com este número expressivo, a busca foi infrutífera, pois nenhum artigo foi identificado, considerando-se os critérios de inclusão e exclusão.

Em uma terceira etapa, foi empreendida busca pela qual foram obtidos 412 documentos em um banco de teses e dissertações. Após a leitura do material, apenas um trabalho atendeu aos critérios de inclusão (COSTA, 2019).

Ao longo das três etapas do levantamento, e depois de os artigos serem analisados, Costa e Elias (2021) constataram a ausência de estudos sobre a avaliação inicial de habilidades matemáticas para estudantes com deficiência visual. Diante da carência de trabalhos realizados com a população alvo do levantamento, o objetivo do trabalho foi ajustado. Passaram-se a considerar a apresentação e a discussão dos instrumentos de avaliação de habilidades matemáticas encontrados no levantamento da literatura realizado, mesmo que não tivessem como público alvo as pessoas com deficiência visual

Os autores concluem que ainda há muito a ser produzido na interlocução das áreas de avaliação matemática e deficiência visual, o que pode ter impacto significativo no ensino dessa disciplina para estudantes que não podem utilizar plenamente a visão para resolver problemas acadêmicos ou do cotidiano.

## 4

# O PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DE ALFABETIZAÇÃO HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL – PAAHMDV

Há escassa literatura sobre os instrumentos de avaliação de habilidades matemáticas para Alunos do Público Alvo da Educação Especial – PAEE, ficando mais evidente que esta realidade também é constatada quando se fala sobre os instrumentos de avaliação de habilidades e conhecimentos matemáticos para pessoas com deficiência visual, conforme Costa e Elias (2021). Para os mesmos autores, ainda há muito que se produzir na interlocução das áreas de avaliação matemática e deficiência visual, o que pode ter impacto significativo no ensino dessa disciplina para estudantes que não podem utilizar plenamente a visão para resolver problemas acadêmicos ou do cotidiano.

As considerações sobre as lacunas na literatura e a importância da avaliação das habilidades matemáticas orientaram a construção do Protocolo de Avaliação de Alfabetização Habilidades Matemáticas para Crianças com Deficiência Visual – PAAHMDV, partindo-se de escassa literatura conhecida para o PAEE (COSTA, 2019; COSTA; PICHARILLO; ELIAS, 2017; GUALBERTO; ALOI; CARMO, 2012; ROSIT, 2003; ZHOU; PEVERLY; LIN, 2005).

Na perspectiva de oferecer as condições necessárias para o planejamento do ensino de matemática, o principal objetivo do PAAHMDV é o levantamento de repertório de habilidades matemáticas de pessoas com deficiência visual, cegueira e baixa visão, de qualquer idade e que frequentemente o 3º ano do Ensino Fundamental.

#### 4.1 Procedimento para avaliação de habilidades e conhecimentos matemáticos

Os tipos de relações de habilidades matemáticas que compõem este protocolo sobre alfabetização são grandezas e medidas, numeração, álgebra (adição, subtração, multiplicação e divisão), geometria e tratamento da informação, escolhidos a partir da Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Retoma-se que é esperado que os estudantes tenham domínio destas relações ao final do 3º ano do Ensino Fundamental, período em que deveriam estar alfabetizadas em matemática (BRASIL, 2017b).

O procedimento de avaliação do repertório matemático dos aprendizes é composto por tentativas discretas destinadas à verificação do domínio pelo avaliado das relações citadas acima. Conjuntos de materiais e instruções correspondentes à verificação do conhecimento matemático são oferecidos de maneira planejada e em uma sequência previamente estabelecida de acordo com a literatura. Diante do material disposto, geralmente sobre uma mesa, e da instrução do avaliador, a pessoa com deficiência visual deve dar a resposta solicitada. Cabe ao avaliador guiar-se por protocolos construídos com esta finalidade e preencher protocolos com a descrição das respostas das pessoas em avaliação.

Para a realização das atividades de avaliação, é previsto que os estudantes recebam peças para exploração tátil inicial. Em seguida, as peças devem ser dispostas sobre a mesa, de acordo com a organização descrita no protocolo de instruções para o avaliador, juntamente com a instrução oral: “Na sua frente, você tem [citar os objetos disponíveis]”. A instrução tem a função de descrever para o estudante quais e como os objetos estão dispostos diante dele. Em seguida a esta instrução, uma segunda instrução diz: “Explore as peças da maneira que você achar melhor”<sup>4</sup>. Esta segunda instrução informa ao estudante sobre as respostas que se espera dele. No caso em que a atividade se refere a problema oral: “Responda à seguinte pergunta: [citar a pergunta]”.

Cada tentativa é composta por um de dois conjuntos de instruções, dependendo do número de peças disponíveis diante da pessoa em avaliação. Em tentativas em que as peças são dispostas simultaneamente, é apresentada uma instrução referente ao material manipulável que está diante do estudante: “Na sua frente, você tem [tais objetos]. Explore as peças da maneira que você achar melhor”. Nas tentativas em que as peças são apresentadas sucessivamente à instrução: “Na sua frente, você tem uma peça. Explore a peça da maneira que você achar melhor”. A apresentação das instruções iniciais é elaborada de acordo com Araújo, Marszaukowski e Musial (2009), que sugerem que o professor em sala de aula deve descrever

---

<sup>4</sup> Esta instrução implica a possibilidade de inspeção pelo manuseio e de aproximação das peças da face, no ângulo que melhor se adapte ao acesso visual da pessoa com baixa visão.

as informações táteis ou qualquer outra referência que favoreça a compreensão do ambiente.

As instruções foram construídas de forma a serem simples e diretas, tendo como base aquelas utilizadas por Rosit (2003) e por Costa, Picharillo e Elias (2017), que trabalharam com protocolos de avaliação para crianças com deficiência intelectual. Estas características foram retomadas no protocolo para crianças com deficiência visual desenvolvido por Costa (2019). O principal objetivo na construção das instruções foi maximizar o fácil entendimento pelas crianças com deficiência visual e sem déficit intelectual identificado.

Os objetos expostos diante das crianças, aos quais as instruções se referem, devem permanecer disponíveis por 20 segundos para inspeção visual ou tátil. Em seguida, o aplicador deve apresentar um outro tipo de instrução relacionada ao material que foi explorado pela criança em avaliação. Nesta instrução oral, o avaliador solicita uma resposta específica, de acordo com a relação matemática cujo conhecimento está sendo verificado. A pessoa sendo avaliada tem até 20 segundos para emitir a resposta. Uma resposta deve ser registrada como correta quando a pessoa indicar os estímulos que correspondam à instrução. Uma resposta deve ser registrada como incorreta quando a pessoa disser, por exemplo, “Não sei” ou “Já fiz”, ou indicar respostas que não correspondam à instrução.

Cada resposta deve ser seguida pelas mesmas consequências providas pelo avaliador. Por exemplo, um agradecimento na forma de “Obrigado”, pela retirada do material disposto sobre a mesa e pelo registro da resposta como “correta” ou “incorreta” no protocolo.

As tentativas são apresentadas em sequência de acordo com a organização do protocolo de aplicação e até o término de todas as tentativas do protocolo. No protocolo, cada tentativa está listada separadamente e é composta por instruções, materiais e espaço para registro da resposta. O modelo geral de protocolo de aplicação foi construído com base nos de Rosit (2003), Costa, Picharillo e Elias (2017) e Costa (2019).

As análises realizadas por Barraga (1997), sobre a hierarquia de aquisição de habilidades táteis por pessoas cegas, a partir dos três anos de idade, orientaram um aspecto da organização da sequência de materiais escolhidos para aplicação da avaliação (manipulação de formas geométricas grandes, seguida de figuras geométricas planas, linhas de pontos em relevo e pontos em relevo). A sequência, composta por instruções e material indicados no protocolo, permite verificar as relações matemáticas que se pretende que a criança avaliada domine. A combinação de instrução e material, em uma sequência previamente elaborada e empregada em estudos de Rosit (2003), Costa, Picharillo e Elias (2017) e Costa (2019), constitui o

protocolo integral. Este é o aspecto fundamental da construção do protocolo: instruções e material são condições de levantamento do repertório de estabelecimento de relações matemáticas e, neste caso, da alfabetização matemática. O protocolo de aplicação da avaliação é acompanhado por um protocolo, destinado a anotações das respostas das pessoas com deficiência visual (**APÊNDICE**).

## 4.2 Instrumentos e materiais

O material utilizado no Protocolo de Avaliação de Alfabetização Habilidades Matemáticas para Crianças com Deficiência Visual – PAAHMDV é composto por: régua com marcações; relógio em papelão e thermoform com braile, Escala Cuisenaire®; Círculo de Frações Adaptado; Material Dourado; cubos de madeira lixados; jogo Multiplano; materiais tridimensionais (esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmide, paralelepípedo e prima); ficha de papelão com o número impresso e em braile; figuras bidimensionais em “Pasta Polionda Lombo 35mm®”, retângulos, quadrados, círculos, triângulos, losangos e paralelogramos; barbantes enrijecidos com cola branca líquida; folha A4 com barbantes colados em linha reta.

No **Quadro 1**, estão descritos as relações avaliadas, o material empregado, o número de tentativas para cada relação e o total de tentativas apresentadas aos estudantes.

O PAAHMDV deve ser aplicado somente uma vez, em cinco sessões consecutivas (de preferência, uma em cada dia), para evitar o cansaço aos estudantes, sem a utilização do reforçamento diferencial. Fazem parte da avaliação:

- Grandezas e Medidas;
- Numeração;
- Álgebra (Adição-Subtração);
- Álgebra (Multiplicação-Divisão);
- Geometria.

**Quadro 1 - Relações avaliadas, material empregado e o número de tentativas**

Relações avaliadas	Material Empregado	Número de Tentativas	Total
Grandezas e Medidas	Ficha de papelão com o número impresso e em braile, régua com marcações, Escala Cuisenaire®, barbantes enrijecidos com Cola Branca Líquida, relógio em papelão e thermoform com braile, materiais 2-D em “Pasta Polionda Lombo 35mm®”, problemas orais	13	118
Numeração	Escala Cuisenaire, cubos de madeira lixados, materiais 2-D (quadrados), problemas orais	20	
Álgebra (Adição-Subtração)	Material Dourado, jogo Multiplano, folha A4 com barbantes colados em linha reta, problemas orais	15	
Álgebra (Multiplicação-Divisão)	Material dourado, jogo Multiplano, Escala Cuisenaire®, problemas orais	35	
Geometria	Materiais 3-D em acrílico (esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmide, paralelepípedo e prisma); materiais 2-D em “Pasta Polionda Lombo 35mm®” (retângulos, quadrados, círculos, triângulos, losangos e paralelogramos), problemas orais	35	

**Fonte:** autoria própria.

### 4.3 Condições de aplicação

O local de aplicação do PAAHMDV deve ser definido pela direção da escola ou instituição, no caso de crianças e adolescentes, ou pela própria pessoa quando se tratar de adulto. O ambiente propício é uma sala vazia, com o mínimo de ruídos, para não atrapalhar a sua aplicação, e com a presença apenas do avaliador e da pessoa avaliada.

A aplicação do protocolo deve ser feita em dias consecutivos, com o mínimo de espaçamento entre os dias de aplicação.

Cada sessão deve durar entre 15 e 20 minutos, para evitar o cansaço do estudante. Em caso de desconforto, a aplicação deve ser interrompida, o motivo do desconforto deve ser averiguado e, para saná-lo, providências precisam ser previstas e implementadas. A aplicação deve ser retomada em outra oportunidade.

Para precisão da avaliação, o desempenho do aplicador e da pessoa avaliada bem como a disposição do material devem ser gravados em vídeo, permitindo futura conferência dos dados e esclarecimento de possíveis dúvidas.

#### 4.4 Procedimentos de análise da aplicação do protocolo

Todos os vídeos gravados das sessões com os estudantes devem ser conferidos com os dados das anotações das sessões realizadas. Em seguida, os dados de cada uma das sessões do protocolo são transcritos para a ficha destinada a anotações das respostas durante as atividades em planilha do *software* Microsoft Excel®.

Mais duas planilhas são montadas para apresentar respectivamente, os erros cometidos nas tarefas apresentadas em comparação à quantidade total de tarefas do protocolo. Estas planilhas prontas são replicadas, substituindo o número de erro de cada relação de cada estudante pela taxa porcentual correspondente. A taxa de erros é calculada tomando-se o total de erros, dividido pelo total de tarefas de cada relação (somadas nas quatro sessões), multiplicado por 100. As taxas de acertos, em percentual, são feitas adotando-se o mesmo procedimento: tomando-se o total de acertos, dividido pelo total de tarefas de cada relação (somadas nas quatro sessões), multiplicado por 100. Posteriormente, estes dados, de taxas de acertos e erros, são usados para a confecção de gráfico de barras.

#### 4.5 Compatibilidade entre avaliações: do aplicador e de um observador

Um observador ingênuo em relação à aplicação do instrumento recebe o vídeo correspondente à aplicação, o protocolo de registro das respostas de acordo com a sequência de tarefas do PAAHMDV e os critérios que especificam acerto e erro ao cumprir as tarefas. Em um protocolo próprio para verificar a compatibilidade entre observador e aplicador, o observador considera o vídeo e registra as respostas filmadas em uma ficha criada para esta finalidade.

A concordância entre os observadores deve ser analisada para cada estudante e realizada para todas as sessões. Todas as respostas registradas pelo aplicador devem ser comparadas para calcular o número de concordâncias (a mesma resposta foi registrada pela análise do vídeo por um observador independente) e discordâncias (respostas diferentes foram registradas). Segundo Fagundes (1999), são considerados fidedignos se houver concordância de, no mínimo, 80%, segundo a fórmula:

# ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DE ALFABETIZAÇÃO HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL – PAAHMDV

O Protocolo de Avaliação de Alfabetização Habilidades Matemáticas para Crianças com Deficiência Visual – PAAHMDV foi construído partindo-se de escassa literatura conhecida para o PAEE (COSTA, 2019; COSTA; PICHARILLO; ELIAS, 2017; GUALBERTO; ALOI; CARMO, 2012; ROSIT, 2003; ZHOU; PEVERLY; LIN, 2005). Além desses autores, foram utilizados Dante (2017) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017a) como referências aos conteúdos matemáticos.

As atividades do protocolo foram divididas em cinco partes:

- i) Habilidades Matemáticas de Grandezas e Medidas;
- ii) Habilidades Matemáticas de Numeração;
- iii) Habilidades Matemáticas de Adição e Subtração;
- iv) Habilidades Matemáticas de Multiplicação e Divisão;
- v) Habilidades Matemáticas de Geometria.

Tais atividades estão organizadas em planilhas no **APÊNDICE**, como modelo para sua aplicação. A seguir a descrição das atividades do PAAHMDV, com instrução de como aplicá-las:

## **i) Tarefas para avaliar Habilidades Matemáticas de Grandezas e Medidas**

1. Os estudantes são informados que terão que responder a um problema apresentado oralmente: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Maria começou a aula às 8h e acabou às

- 10h. Quanto tempo durou a aula?”. Os estudantes devem responder que a aula durou duas horas.
2. Os estudantes são informados que terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Maria começou a aula às 7h30 e acabou às 9h. Quanto tempo durou a aula?”. Os estudantes devem responder que a aula durou uma hora e meia.
  3. Os estudantes recebem uma barra Cuisenaire de 10 centímetros de comprimento e 15 cubinhos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma barra de madeira grande e um monte de cubinhos com arestas de 1 cm. Explore as peças como você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantos centímetros de comprimento a barrinha mede?”. Os estudantes devem dizer que a barra mede 10 centímetros de comprimento.
  4. Os estudantes recebem uma barra Cuisenaire de 7 centímetros de comprimento e 15 cubinhos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma barra de madeira grande e um monte de cubinhos com arestas de 1 cm. Explore as peças como você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantos centímetros de comprimento a barrinha mede?”. Os estudantes devem dizer que a barra mede 7 centímetros de comprimento.
  5. Os estudantes recebem um retângulo de 5 centímetros de comprimento por 3 centímetros de largura, um quadrado com lados de 3 centímetros (feito em “Pasta Polionda Lombo 35mm<sup>®</sup>”) e 20 cubinhos com arestas de 1 cm do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um quadrado, um retângulo e um monte de cubinhos com arestas de 1 cm. Explore as peças como você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Qual peça tem a maior área, o retângulo ou o quadrado?”. Os estudantes devem dizer que o retângulo tem a maior área.
  6. Os estudantes recebem um retângulo de 4 centímetros de comprimento por 2 centímetros de largura e um quadrado com lados de 4 centímetros (feito em “Pasta Polionda Lombo 35mm<sup>®</sup>”), e 20 cubinhos com arestas de 1 cm do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um quadrado,

- um retângulo e um monte de cubinhos com arestas de 1 cm. Explore as peças como você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Qual peça tem a maior área, o retângulo ou o quadrado?”. Os estudantes devem dizer que o quadrado tem a maior área.
7. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “O litro serve para medir o quê?”. Os estudantes devem responder que o litro serve para medir volume.
  8. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “O quilo serve para medir o quê?”. Os estudantes devem responder que o quilo serve para medir peso.
  9. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “O metro serve para medir o quê?”. Os estudantes devem responder que o metro serve para medir comprimento.
  10. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantas notas de 10 reais cabem numa nota de 50 reais?”. Os estudantes devem responder que cabem cinco notas de 10 reais.
  11. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantas notas de 2 reais cabem numa nota de 20 reais?”. Os estudantes devem responder que cabem 10 notas de 2 reais.
  12. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Se o litro de leite custa 3 reais e você tem 5 reais, quanto você receberá de troco?”. Os estudantes devem responder que receberão 2 reais de troco.
  13. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Se as compras custaram R\$ 7,50 e você tem 10 re-

aís, quanto você receberá de troco?”. Os estudantes devem responder que receberão 2 reais e 50 centavos de troco.

## ii) Tarefas para avaliar Habilidades Matemáticas de Numeração

1. Os estudantes recebem uma ficha de papelão com o número impresso, ampliado (no caso de crianças com baixa visão) ou recebem uma ficha de papelão com número em braile (no caso de crianças com cegueira). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma ficha de papelão com o número 86 (impresso ou em braile). Explore-a da maneira que você achar melhor”. A ficha permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Diga o número que está na sua frente”. Os estudantes devem dizer que é o número 86.
2. Os estudantes recebem uma ficha de papelão com o número impresso, ampliado (no caso de crianças com baixa visão) ou recebem uma ficha de papelão com número em braile (no caso de crianças com cegueira). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma ficha de papelão com o número 325 (impresso ou em braile). Explore-a da maneira que você achar melhor”. A ficha permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Diga o número que está na sua frente”. Os estudantes devem dizer que é o número 325.
3. Os estudantes recebem uma ficha de papelão com o número impresso, ampliado (no caso de crianças com baixa visão) ou recebem uma ficha de papelão com número em braile (no caso de crianças com cegueira). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma ficha de papelão com o número 15 (impresso ou em braile). Explore-a da maneira que você achar melhor”. A ficha permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Diga qual o número que vem antes”. Os estudantes devem dizer que é o número 14.
4. Os estudantes recebem uma ficha de papelão com o número impresso, ampliado (no caso de crianças com baixa visão) ou recebem uma ficha de papelão com número em braile (no caso de crianças com cegueira). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma ficha de papelão com o número 15 (impresso ou em braile). Explore-a da maneira que você achar melhor”. A ficha permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Diga qual o número que vem depois”. Os estudantes devem dizer que é o número 16.

5. Os estudantes recebem uma ficha de papelão com o número impresso, ampliado (no caso de crianças com baixa visão) ou recebem uma ficha de papelão com número em braile (no caso de crianças com cegueira). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma ficha de papelão com o número 78 (impresso ou em braile). Explore-a da maneira que você achar melhor”. A ficha permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Diga qual o número que vem antes”. Os estudantes devem dizer que é o número 77.
6. Os estudantes recebem uma ficha de papelão com o número impresso, ampliado (no caso de crianças com baixa visão) ou recebem uma ficha de papelão com número em braile (no caso de crianças com cegueira). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma ficha de papelão com o número 78 (impresso ou em braile). Explore-a da maneira que você achar melhor”. A ficha permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Diga qual o número que vem depois”. Os estudantes devem dizer que é o número 79.
7. Os estudantes recebem três cubos de tamanhos diferentes, um, com arestas de 1 centímetro, outro, com arestas de 2 centímetros e, mais um, com arestas de 4 centímetros. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem três cubos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Coloque os cubos em ordem crescente de tamanho”. Os estudantes devem mostrar, primeiro, o cubo com arestas de 1 centímetro, depois o com arestas de 2 centímetros e, por fim, o com arestas de 4 centímetros.
8. Os estudantes recebem três quadrados com, respectivamente, lados de 2 centímetros, de 4 centímetros e de 8 centímetros (feito em “Pasta Polionda Lombo 35mm<sup>®</sup>”). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem três quadrados. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Coloque os quadrados em ordem crescente de tamanho”. Os estudantes devem mostrar, primeiro, o quadrado com lados de 2 centímetros, depois, o com lados de 4 centímetros e, por último, o com lados de 8 centímetros.
9. Os estudantes recebem três barbantes (enrijecidos por cola), o primeiro, de 2 centímetros de comprimento, o segundo, de 4 centímetros de comprimento e, o terceiro, de 8 centímetros de comprimento.

Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem três barbantes. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Coloque os barbantes em ordem crescente de tamanho”. Os estudantes devem mostrar, primeiro, o barbante de 2 centímetros de comprimento, depois, o barbante de 4 centímetros de comprimento e, por último, o barbante de 8 centímetros de comprimento.

10. Os estudantes recebem três cubos, um com arestas de 1 centímetro, outro, com arestas de 2 centímetros, e, por fim, um com arestas de 4 centímetros. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem três cubos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Coloque os cubos em ordem decrescente de tamanho”. Os estudantes devem mostrar, primeiro, o cubo com arestas de 4 centímetros, depois, o com arestas de 2 centímetros e, por último, o com arestas de 1 centímetro.
11. Os estudantes recebem três quadrados com, respectivamente, lados de 2 centímetros, de 4 centímetros e de 8 centímetros (feito em “Pasta Polionda Lombo 35mm®”). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem três quadrados. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Coloque os quadrados em ordem decrescente de tamanho”. Os estudantes devem mostrar, primeiro, o quadrado com lados de 8 centímetros, depois, o com lados de 4 centímetros e, por último, o com lados de 2 centímetros.
12. Os estudantes recebem três barbantes (enrijecidos por cola), o primeiro, de 2 centímetros de comprimento, o segundo, de 4 centímetros de comprimento, e, o terceiro, de 8 centímetros de comprimento. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem três barbantes. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Coloque os barbantes em ordem decrescente de tamanho”. Os estudantes devem mostrar, primeiro, o barbante de 8 centímetros de comprimento, depois, o de 4 centímetros de comprimento e, por último, o de 2 centímetros de comprimento.
13. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta

- a instrução oral: “Depois do 12 vem qual número?”. Os estudantes devem responder que depois do 12 vem o número 13.
14. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Depois do 47, vem qual número?”. Os estudantes devem responder que, depois do 47, vem o número 48.
  15. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Antes do 12, vem qual número?”. Os estudantes devem responder que, antes do 12, vem o número 11.
  16. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Antes do 47, vem qual número?”. Os estudantes devem responder que, antes do 47, vem o número 46.
  17. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quais são os cinco primeiros números pares?”. Os estudantes devem responder que os cinco primeiros números pares são 2, 4, 6, 8 e 10.
  18. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quais são os cinco primeiros números ímpares?”. Os estudantes devem responder que os cinco primeiros números ímpares são 1, 3, 5, 7 e 9.
  19. Os estudantes recebem as peças do Material Dourado que representam unidades, dezenas e centenas. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem o Material Dourado composto de peças que representam unidades, dezenas e centenas. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Decomponha o número 57 em unidades e dezenas”. Os estudantes devem mostrar 5 dezenas e 7 unidades.
  20. Os estudantes recebem as peças do Material Dourado que representam unidades, dezenas e centenas. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem o Material Dourado composto de peças que representam unidades, dezenas e centenas.

Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Decomponha o número 468 em unidades, dezenas e centenas”. Os estudantes devem mostrar 4 centenas, 6 dezenas e 8 unidades.

### iii) Tarefas para avaliar Habilidades Matemáticas de Adição e Subtração

1. Os estudantes recebem um conjunto com 7 cubos com arestas de 1 centímetro e outro com 8 cubos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem dois montinhos com cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quando você soma as peças, quantas ficam?”. Os estudantes devem dizer que a soma resulta em 15 peças.
2. Os estudantes recebem um conjunto com 20 cubos com arestas de 1 centímetro e outro com 12 cubos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem dois montinhos com cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quando você soma as peças, quantas ficam?”. Os estudantes devem dizer que a soma resulta em 32 peças.
3. Os estudantes recebem um conjunto com 165 peças e outro com 220 peças do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem dois montinhos com peças. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quando você soma as peças, quantas ficam?”. Os estudantes devem dizer que a soma resulta em 385 peças.
4. Os estudantes recebem um conjunto com 12 cubos com arestas de 1 cm do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um conjunto com 12 peças. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quando você tira 8 peças, quantas ficam?”. Os estudantes devem dizer que ficam 7 peças.
5. Os estudantes recebem um conjunto com 22 cubos com arestas de 1 cm do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um conjunto com 22 peças. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permane-

- cem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quando você tira 7 peças, quantas ficam?”. Os estudantes devem dizer que ficam 15 peças.
6. Os estudantes recebem um conjunto com 165 peças do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um conjunto representando 165 peças. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quando você tira 25 peças, quantas ficam?”. Os estudantes devem dizer que ficam 145 peças.
  7. Os estudantes recebem placa do multiplano com pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Efetue a conta no multiplano: quanto é  $12 + 3$ ? (cálculo por escrito usando pinos em braile)”. Os estudantes devem mostrar que a conta deu 15.
  8. Os estudantes recebem placa do multiplano com pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Efetue a conta no multiplano: quanto é  $45 + 14$ ? (cálculo por escrito usando pinos em braile)”. Os estudantes devem mostrar que a conta deu 59.
  9. Os estudantes recebem placa do multiplano com pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Efetue a conta no multiplano: quanto é  $120 + 115$ ? (cálculo por escrito usando pinos em braile)”. Os estudantes devem mostrar que a conta deu 235.
  10. Os estudantes recebem placa do multiplano com pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Efetue a conta no multiplano:

- quanto é  $15 - 3$ ? (cálculo por escrito usando pinos em braile)”. Os estudantes devem mostrar que a conta deu 12.
11. Os estudantes recebem placa do multiplano com pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Efetue a conta no multiplano: quanto é  $45 - 14$ ? (cálculo por escrito usando pinos em braile)”. Os estudantes devem mostrar que a conta deu 31.
  12. Os estudantes recebem placa do multiplano com pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Efetue a conta no multiplano: quanto é  $345 - 112$ ? (cálculo por escrito usando pinos em braile)”. Os estudantes devem mostrar que a conta deu 233.
  13. Os estudantes recebem peças do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem peças do Material Dourado. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Usando as peças na sua frente, resolva o seguinte problema: João tinha 15 bolinhas e ganhou outras 12. Quantas bolinhas ele tem?”. Os estudantes devem dizer que João tem agora 27 bolinhas.
  14. Os estudantes recebem peças do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem peças do Material Dourado. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Usando as peças na sua frente, resolva o seguinte problema: João tinha 69 bolinhas e ganhou outras 36. Quantas bolinhas ele tem?”. Os estudantes devem dizer que João tem agora 105 bolinhas.
  15. Os estudantes recebem peças do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem peças do Material Dourado. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Usando as peças na sua frente, resolva o seguinte problema: João tinha 189 bolinhas e ganhou ou-

tras 121. Quantas bolinhas ele tem?”. Os estudantes devem dizer que João tem agora 310 bolinhas.

#### iv) Tarefas para avaliar Habilidades Matemáticas de Multiplicação e Divisão

1. Os estudantes recebem dois conjuntos de 4 cubos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem dois montinhos com cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantas peças você tem?”. Os estudantes devem dizer oito peças.
2. Os estudantes recebem dois conjuntos de 8 cubos com arestas de 1 centímetro de lado do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem dois montinhos com cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantas peças você tem?”. Os estudantes devem dizer 16 peças.
3. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quanto é  $5 \times 7$ ?”. Os estudantes devem responder 35.
4. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quanto é  $7 \times 8$ ?”. Os estudantes devem responder 56.
5. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quanto é  $18 \times 2$ ?”. Os estudantes devem responder 36.
6. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quanto é  $10 \times 4$ ?”. Os estudantes devem responder 40.
7. Os estudantes recebem uma placa do multiplano e pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Usando as peças coloridas, faça a conta:  $12 \times 3$ ”. Os estudantes devem responder 36.

8. Os estudantes recebem uma placa do multiplano e pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Usando as peças coloridas, faça a conta:  $52 \times 4$ ”. Os estudantes devem responder 208.
9. Os estudantes recebem uma placa do multiplano e pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa retangular (de 3 cm de largura por 6 cm de comprimento) com vários furos e pinos com marcação em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantos pininhos você tem?”. Os estudantes devem responder, 18 pininhos.
10. Os estudantes recebem uma placa do multiplano e pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa quadrada (com lados de 5 cm) com vários furos e pinos com marcação em braile Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantos pininhos você tem?”. Os estudantes devem responder 25 pininhos.
11. Os estudantes recebem uma placa do multiplano e pinos brancos para marcação representando um gráfico com colunas de alturas diferentes e dispostas nesta sequência: 2 centímetros de altura, 6 centímetros de altura, 3 centímetros de altura, 5 centímetros de altura, 4 centímetros de altura e 1 centímetro de altura. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada com 6 colunas. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “A segunda coluna vale quantas vezes a primeira?”. Os estudantes devem responder que vale três vezes.
12. Os estudantes recebem uma placa do multiplano e pinos brancos para marcação representando um gráfico com colunas de alturas diferentes e dispostas nesta sequência: 2 centímetros de altura, 6 centímetros de altura, 3 centímetros de altura, 5 centímetros de altura, 4 centímetros de altura e 1 centímetro de altura. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada com 6 colunas. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador

- apresenta a instrução oral: “A quinta coluna vale quantas vezes a primeira?”. Os estudantes devem responder que vale duas vezes.
13. Os estudantes recebem uma placa do multiplano e pinos brancos para marcação representando um gráfico com colunas de alturas diferentes e dispostas nesta sequência: 2 centímetros de altura, 6 centímetros de altura, 3 centímetros de altura, 5 centímetros de altura, 4 centímetros de altura e 1 centímetro de altura. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada com 6 colunas. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “A quarta coluna vale quantas vezes a sexta?”. Os estudantes devem responder que vale cinco vezes.
  14. Os estudantes recebem um conjunto de 6 cubos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um montinho com 6 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Separe os cubinhos em duas partes iguais. Quanto fica em cada parte?”. Os estudantes devem dizer que ficam três cubos em cada parte.
  15. Os estudantes recebem um conjunto de 9 cubos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um montinho com 9 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Separe os cubinhos em três partes iguais. Quanto fica em cada parte?”. Os estudantes devem dizer que ficam três cubos em cada parte.
  16. Os estudantes recebem um conjunto de 18 cubos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um montinho com 18 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Separe os cubinhos em seis partes iguais. Quanto fica em cada parte?”. Os estudantes devem dizer que ficam três cubos em cada parte.
  17. Os estudantes recebem um conjunto de 30 cubos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um montinho com 30 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplica-

- dor apresenta a instrução oral: “Separe os cubinhos em cinco partes iguais. Quanto fica em cada parte?”. Os estudantes devem dizer que ficam seis cubos em cada parte.
18. Os estudantes recebem um conjunto de várias barras Cuisenaire de 2 centímetros de comprimento e uma barra de 6 centímetros de comprimento. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem dois montinhos de barras de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantas barrinhas de 2 cm cabem na barra de 6 cm?”. Os estudantes devem dizer que cabem três barrinhas.
  19. Os estudantes recebem um conjunto de várias barras Cuisenaire de 3 centímetros de comprimento e uma de 9 centímetros de comprimento. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem dois montinhos de barras de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantas barrinhas de 3 cm cabem na barra de 9 cm?”. Os estudantes devem dizer que cabem três barrinhas.
  20. Os estudantes recebem um conjunto de várias barras Cuisenaire de 2 centímetros de comprimento e uma de 8 centímetros de comprimento. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem dois montinhos de barras de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantas barrinhas de 2 cm cabem na barra de 8 cm?”. Os estudantes devem dizer que cabem três barrinhas.
  21. Os estudantes recebem um conjunto de 10 cubos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um montinho com 10 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Separar os cubinhos em três partes iguais. Quanto fica em cada parte? Sobra alguma coisa, quanto?”. Os estudantes devem dizer que cada parte fica com três cubinhos e sobra um.
  22. Os estudantes recebem um conjunto de 27 cubos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um montinho com 27 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Separar os cubinhos em cinco partes

- iguais. Quanto fica em cada parte? Sobra alguma coisa, quanto?”. Os estudantes devem dizer que cada parte fica com cinco cubinhos e sobram dois.
23. Os estudantes recebem um conjunto de 60 cubos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um montinho com 60 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Separar os cubinhos em sete partes iguais. Quanto fica em cada parte? Sobra alguma coisa, quanto?”. Os estudantes devem dizer que cada parte fica com oito cubinhos e sobram seis.
24. Os estudantes recebem uma placa do multiplano e pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada com pinos com marcação dos números em braile organizados para apresentar um exercício de divisão. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Usando as peças coloridas, faça a conta:  $12 \div 3$ . Qual o resultado?”. Os estudantes devem dizer que o resultado é quatro.
25. Os estudantes recebem uma placa do multiplano e pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada com pinos com marcação dos números em braile organizados para apresentar um exercício de divisão. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Usando as peças coloridas, faça a conta:  $35 \div 5$ . Qual o resultado?”. Os estudantes devem dizer que o resultado é seis.
26. Os estudantes recebem uma placa do multiplano e pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma placa furada com pinos com marcação dos números em braile organizados para apresentar um exercício de divisão. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Usando as peças coloridas, faça a conta:  $18 \div 2$ . Qual o resultado?”. Os estudantes devem dizer que o resultado é nove.
27. Os estudantes recebem uma placa do multiplano e pinos com marcação em braile. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral:

- “Na sua frente, você tem uma placa furada com pinos com marcação dos números em braile organizados para apresentar um exercício de divisão. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Usando as peças coloridas, faça a conta:  $27 \div 3$ . Qual o resultado?”. Os estudantes devem dizer que o resultado é nove.
28. Os estudantes recebem um conjunto de 40 cubos com arestas de 1 centímetro do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um montinho com 40 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Me dê a metade”. Os estudantes devem dizer que o resultado é 20.
  29. Os estudantes recebem um conjunto de 18 cubos com arestas de 1 centímetro de lado do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um montinho com 18 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Me dê um terço”. Os estudantes devem dizer que o resultado é seis.
  30. Os estudantes recebem um conjunto de 32 cubos com arestas de 1 centímetro de lado do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um montinho com 32 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Me dê um quarto”. Os estudantes devem dizer que o resultado é oito.
  31. Os estudantes recebem um conjunto de 30 cubos com arestas de 1 centímetro de lado do Material Dourado. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um montinho com 30 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Me dê um quinto”. Os estudantes devem dizer que o resultado é seis.
  32. Os estudantes recebem um círculo de frações. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um círculo com 10 partes. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Me dê a metade”. Os estudantes devem dizer que o resultado é cinco.

33. Os estudantes recebem um círculo de frações. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um círculo com 6 partes. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Me dê um terço”. Os estudantes devem dizer que o resultado é dois.
34. Os estudantes recebem um círculo de frações. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um círculo com 8 partes. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Me dê um quarto”. Os estudantes devem dizer que o resultado é dois.
35. Os estudantes recebem um círculo de frações. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um círculo com 10 partes. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Me dê um quinto”. Os estudantes devem dizer que o resultado é dois.

#### v) Tarefas para avaliar Habilidades Matemáticas de Geometria

1. Os estudantes recebem 12 sólidos geométricos entre esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue a esfera”. Os estudantes devem entregar a esfera.
2. Os estudantes recebem 12 sólidos geométricos entre esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue o cubo”. Os estudantes devem entregar o cubo.
3. Os estudantes recebem 12 sólidos geométricos entre esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue o cilindro”. Os estudantes devem entregar o cilindro.

4. Os estudantes recebem 12 sólidos geométricos entre esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue o cone”. Os estudantes devem entregar o cone.
5. Os estudantes recebem 12 sólidos geométricos entre esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue a pirâmide de base triangular”. Os estudantes devem entregar a pirâmide de base triangular.
6. Os estudantes recebem 12 sólidos geométricos entre esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue a pirâmide de base quadrada”. Os estudantes devem entregar a pirâmide de base quadrada.
7. Os estudantes recebem 12 sólidos geométricos entre esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue a pirâmide de base retangular”. Os estudantes devem entregar a pirâmide de base retangular.
8. Os estudantes recebem 12 sólidos geométricos entre esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue o prisma de base pentagonal”. Os estudantes devem entregar o prisma de base pentagonal.
9. Os estudantes recebem 12 sólidos geométricos entre esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador

- apresenta a instrução oral: “Entregue o prisma de base hexagonal”. Os estudantes devem entregar o prisma de base hexagonal.
10. Os estudantes recebem 12 sólidos geométricos entre esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue o prisma de base triangular”. Os estudantes devem entregar o prisma de base triangular.
  11. Os estudantes recebem um triângulo (3 cm de base por 4 cm de altura), um círculo (raio de 4 cm), um quadrado (com lados de 4 cm), um retângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um losango (com lados de 4 cm) e um paralelogramo (base de 3 cm por 4 cm de altura). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem seis pecinhas de plástico. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue o triângulo”. Os estudantes devem entregar o triângulo.
  12. Os estudantes recebem um triângulo (3 cm de base por 4 cm de altura), um círculo (raio de 4 cm), um quadrado (com lados de 4 cm), um retângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um losango (com lados de 4 cm) e um paralelogramo (base de 3 cm por 4 cm de altura). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem seis pecinhas de plástico. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue o círculo”. Os estudantes devem entregar o círculo.
  13. Os estudantes recebem um triângulo (3 cm de base por 4 cm de altura), um círculo (raio de 4 cm), um quadrado (com lados de 4 cm), um retângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um losango (com lados de 4 cm) e um paralelogramo (base de 3 cm por 4 cm de altura). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem seis pecinhas de plástico. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue o quadrado”. Os estudantes devem entregar o quadrado.
  14. Os estudantes recebem um triângulo (3 cm de base por 4 cm de altura), um círculo (raio de 4 cm), um quadrado (com lados de 4 cm), um retângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um losango (com lados de 4 cm) e um paralelogramo (base de 3 cm por 4 cm de altura). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você

tem seis pecinhas de plástico. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue o retângulo”. Os estudantes devem entregar o retângulo.

15. Os estudantes recebem um triângulo (3 cm de base por 4 cm de altura), um círculo (raio de 4 cm), um quadrado (com lados de 4 cm), um retângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um losango (com lados de 4 cm) e um paralelogramo (base de 3 cm por 4 cm de altura). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem seis pecinhas de plástico. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue o losango”. Os estudantes devem entregar o losango.
16. Os estudantes recebem um triângulo (3 cm de base por 4 cm de altura), um círculo (raio de 4 cm), um quadrado (com lados de 4 cm), um retângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um losango (com lados de 4 cm) e um paralelogramo (base de 3 cm por 4 cm de altura). Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem seis pecinhas de plástico. Explore-as da maneira que você achar melhor”. Os objetos permanecem disponíveis por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Entregue o paralelogramo”. Os estudantes devem entregar o paralelogramo.
17. Os estudantes recebem um triângulo com três lados iguais de 10 centímetros. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um triângulo. Explore-o da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Qual o perímetro do triângulo?”. Os estudantes devem responder que o perímetro do triângulo é de 30 cm.
18. Os estudantes recebem um quadrado com lados de 4 centímetros. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um quadrado. Explore-o da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Qual o perímetro do quadrado?”. Os estudantes devem responder que o perímetro do quadrado é de 16 cm.
19. Os estudantes recebem um losango com lados de 4 centímetros. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um losango. Explore-o da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Qual o perímetro do losango?”. Os estudantes devem responder que o perímetro do losango é de 16 cm.

20. Os estudantes recebem um paralelogramo com dois lados de 3 centímetros e dois lados de 4 centímetros. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um paralelogramo. Explore-o da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Qual o perímetro do paralelogramo?”. Os estudantes devem responder que o perímetro do paralelogramo é de 14 cm.
21. Os estudantes recebem um trapézio com lado menor de 4 cm, lado maior de 10 cm e laterais de 5 cm. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um trapézio. Explore-o da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Qual o perímetro do trapézio?”. Os estudantes devem responder que o perímetro do trapézio é de 24 cm.
22. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Qual objeto que você conhece que se parece com uma pirâmide?”. Os estudantes podem citar: pirâmides do Egito, pirâmide de cristal etc.
23. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Qual objeto que você conhece que se parece com um prisma?”. Os estudantes podem citar: caixa de sabão em pó, caixa de leite, tijolo etc.
24. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Que objeto que você conhece que se parece com um cone?”. Os estudantes podem citar: cone (copinho) de sorvete ou de doce, chapéu de aniversário, cone de trânsito etc.
25. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Que objeto que você conhece que se parece com um cilindro?”. Os estudantes podem citar: latinha de refrigerante, embalagem de batom, pilha, embalagem de achocolatado etc.
26. Os estudantes são informados que agora terão que responder a um problema oral: “Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor”. Em seguida, o aplicador apresenta a

- instrução oral: “Que objeto que você conhece que se parece com uma esfera?”. Os estudantes devem responder que é uma bola.
27. Os estudantes recebem um cubo de madeira. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um cubo de madeira. Explore-o da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantas faces tem o cubo?”. Os estudantes devem responder que o cubo tem seis faces.
  28. Os estudantes recebem um prisma de base pentagonal de madeira. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um prisma de madeira. Explore-o da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantas faces tem o prisma?”. Os estudantes devem responder que o prisma tem sete faces.
  29. Os estudantes recebem uma pirâmide de base quadrada de madeira. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma pirâmide de madeira. Explore-a da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantas faces tem o prisma?”. Os estudantes devem responder que o prisma tem cinco faces.
  30. Os estudantes recebem um cubo de madeira. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um cubo de madeira. Explore-o da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantos vértices tem o cubo?”. Os estudantes devem responder que o cubo tem oito vértices.
  31. Os estudantes recebem um prisma de base pentagonal de madeira. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um prisma de madeira. Explore-o da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantos vértices tem o prisma?”. Os estudantes devem responder que o prisma tem 10 vértices.
  32. Os estudantes recebem uma pirâmide de base quadrada de madeira. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma pirâmide de madeira. Explore-a da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantos vértices tem a pirâmide?”. Os estudantes devem responder que a pirâmide tem quatro vértices.

33. Os estudantes recebem um cubo de madeira. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um cubo de madeira. Explore-o da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantas arestas tem o cubo?”. Os estudantes devem responder que o cubo tem 12 arestas.
34. Os estudantes recebem um prisma de base de pentagonal de madeira. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem um prisma de madeira. Explore-o da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantos vértices tem o prisma?”. Os estudantes devem responder que o prisma tem 15 vértices.
35. Os estudantes recebem uma pirâmide de base quadrada de madeira. Logo após, o aplicador apresenta a instrução oral: “Na sua frente, você tem uma pirâmide de madeira. Explore-a da maneira que você achar melhor”. O objeto permanece disponível por 20 segundos. Em seguida, o aplicador apresenta a instrução oral: “Quantas arestas tem a pirâmide?”. Os estudantes devem responder que a pirâmide tem oito arestas.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta obra tem a principal missão de dar ao país mais uma contribuição para o escasso debate acerca do ensino e da avaliação de habilidades matemáticas para crianças com deficiência visual, um pouco debatido, seja na sociedade como um todo ou mesmo nos meios acadêmicos, não só do Brasil, mas em todo o mundo.

Hoje todos sabem que a legislação garante a inclusão e a participação plena dessas crianças no ambiente escolar, sendo-lhes garantido os mesmos direitos que os demais estudantes. No entanto, isso está longe de ser realidade, simplesmente porque ainda não há informação o suficiente para todos os membros envolvidos na vida escolar, ou, como tantos outros problemas, pela falta de informação sobre materiais a serem usados ou pela velha questão da falta de formação dos profissionais envolvidos.

Esta obra contribui inicialmente por mostrar a importância do ensino de matemática em geral no Brasil, o descaso para com ele, e mostrar todas as dificuldades que as crianças com deficiência visual enfrentam, ou seja, o primeiro passo para a inclusão plena é de fato entender o cenário existente.

Outra preciosa contribuição é o de reunir uma série de materiais concretos, que já são usados e testados em pesquisas para estes estudantes, ou materiais que são usados por estudantes com desenvolvimento típico e podem ser usados pelos mesmos.

No entanto, a missão deste livro é a de oferecer ao Brasil e ao mundo, pelo menos até o que se sabe, o primeiro instrumento de avaliação de matemática para crianças com deficiência visual chamado de Protocolo de Avaliação de Alfabetização Habilidades Matemáticas para Crianças com Deficiência Visual – PAAHMDV. Os tipos de relações de habilidades matemáticas que compõem este protocolo sobre alfabetização são grandezas e medidas, numeração, álgebra (adição, subtração, multiplicação e divisão), geometria e tratamento da informação. É esperado que os estudantes tenham domínio destas relações ao final do 3º ano do Ensino Fundamental, período em que deveriam estar alfabetizados em matemática.

A importância de avaliações como esta é fundamental na vida escolar destes estudantes, pois a partir de uma análise dos acertos e erros, o professor pode planejar os próximos passos do ensino. A literatura especializada vem nos dizer que é comum estes estudantes com deficiência visual possuírem defasagens de aprendizagem, por causa de todos os obstáculos que eles enfrentam na vida escolar.

O PAAHMDV foi pensado para a aplicação imediata em sala de aula pelos professores de matemática ou pelo professor do AEE. Também pode

ser aplicado por pais e pedagogos, que pretendem ter um diagnóstico do aprendizado do estudante com deficiência visual.

Durante o período do Pós-Doutorado do primeiro autor, Ailton Barcelos da Costa, na pandemia da covid-19, o protocolo foi desenvolvido e, portanto, não foi possível seu teste imediato com crianças com deficiência visual. Espera-se que nos próximos anos ele seja aplicado pelo pesquisador, mas nada impede que os professores de sala de aula regular ou outros profissionais comecem sua aplicação, de preferência individual.

E o próximo passo, como dito, será a aplicação do PAAHMDV, por parte do pesquisador, com a finalidade de testar sua compreensibilidade e, assim, aperfeiçoá-lo.

## REFERÊNCIAS

- ABBELLÁN, R. M. **Discapacidad Visual: Desenrollo, Comunicación e Intervención**. Madrid: Grupo Editorial Universitario, 2005.
- AKKARI, A. **Internacionalização das políticas educacionais: transformações e desafios**. Petrópolis: Vozes, 2011.
- ARAÚJO, A. L. L.; MARSZAUKOWSKI, F; MUSIAL, M. (Org.). **Matemática e a deficiência visual**. In: Semana de iniciação científica e mostra de pós-graduação da FAFIUV, 9, 2009, União da Vitória. **Anais eletrônicos...**
- ARAÚJO, M. O. **A inclusão social e o ensino da matemática aos portadores de deficiências visuais no Distrito Federal**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Católica de Brasília, Brasília/DF, 2005.
- BARBOSA, P. M. O estudo da geometria. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 25, 2003.
- BARRAGA, N. C. **Disminuidos visuales y aprendizaje**. Madrid: ONCE, 1985.
- BARRAGA, N. **Textos reunidos de la doctora Barraga**. Madrid: ONCE, 1997.
- BATISTA, S. T.; ANDRADE, A. C. B. A massinha de modelar como fonte de prazer e conhecimento: uma experiência interdisciplinar. **Anais do III Encontro de Pedagogia**. Campina Grande/PB, 2010.
- BERNARDO, F.; DIAS, C. **Desafios e possibilidades no ensino de matemática para alunos com deficiência visual**. 1. ed. Rio de Janeiro: Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica, 2020.
- BERNARDO, F. G., RUST, N. M. A utilização de materiais grafo-táteis para o ensino de ciências e matemática para alunos com deficiência visual. In: **Anais do 8º Congresso Brasileiro de Educação Especial**, 2018, São Carlos. **Anais eletrônicos...** Campinas, GALOÁ, 2018.
- BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2008.
- BESSA, K. P. **Dificuldades de aprendizagem em matemática na percepção de professores e alunos do ensino fundamental**. Universidade Católica de Brasília, 2007.
- BOYER, C. B. **História da matemática**. São Paulo: Editora Blucher, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017a.
- BRASIL. Ministério da Educação. INEP. **SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica: Evidências da Edição de 2017**. Brasília, DF: 2018.

- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas. Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica 2021**. Brasília-DF: Inep/MEC, 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Portal de ajudas técnicas**. Brasília, MEC, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**. Brasília, DF: 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Sistema de Avaliação da Educação Básica/Avaliação Nacional da Alfabetização - Edição 2016**. Brasília, DF: 2017b.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (Secad). **Educação infantil: saberes e práticas da inclusão - dificuldades acentuadas de aprendizagem e deficiência múltipla**. Brasília, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual**. 1. ed., Brasília: MEC/SEESP, 2009.
- BRUNO, M. M G. **Educação infantil: saberes e práticas da inclusão - dificuldades de comunicação Sinalização - deficiência visual**. 4. ed.. Brasília: MEC/SEESP, 2006.
- CARMO, B. C. M. *et al.* Políticas públicas educacionais e formação de professores: convergências e distanciamentos na área de Educação Especial. **Revista Educação Especial**, v. 32, p. 113-1-28, 2019.
- CARMO, J. S. Aprendizagem de conceitos matemáticos em pessoas com deficiência intelectual. **Revista de Deficiência Intelectual**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 43-48, 2012.
- CARMO, J. S.; PRADO, P. S. T. Fundamentos do Comportamento Matemático: a importância dos pré-requisitos. *In*: HÜBNER, M. M.; MARINOTTI, M. (Orgs.). **Análise do comportamento para a educação: contribuições recentes**. Santo André: ESEtec, 2004. p. 137-157.
- COSTA, A. B. **Avaliação das relações pré-aritméticas em crianças e adolescentes com deficiência visual**. 2019. 110 f. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.
- COSTA, A. B.; COZENDEY, S. G. Experiências de ensino de matemática para deficientes visuais no Brasil hoje. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 57, v. 1, p. 38-51, jan./jun. 2014.
- COSTA, A. B.; ELIAS, N. C. Avaliação de habilidades matemáticas e adaptação para estudantes com deficiência visual. *In*: ELIAS, N. C. *et*

al. (Orgs.) **Educação a distância, formação de professores e ensino na diversidade**. São Carlos/ SP: SEAD-UFSCar, 2021. p. 167-184.

COSTA, A. B.; GIL, M. S. C. A.; ELIAS, N. C. Ensino de frações para adolescentes com deficiência visual. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 1047-1065, 2019.

COSTA, A. B.; GIL, M. S. C. A.; ELIAS, N. C. Ensino de matemática para pessoas com deficiência visual: uma análise de literatura. **Revista Educação Especial**, v. 33, 2020.

COSTA, A. B.; PICHARILLO, A. D. M.; ELIAS, N. C. Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 255-272, 2017.

COSTA, A. B. **Uma proposta no ensino de fração para adolescentes com e sem deficiência visual**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2013.

CRUZ, P.; BERGAMASCHI, A.; REIS, M. L. M. **De olho nas metas 2011: quarto relatório de monitoramento das 5 metas de todos pela educação**. São Paulo: Moderna, 2012.

DANTE, L. R. **Ápris Matemática, 3º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais**. 3. ed., São Paulo: Ática, 2017.

DEL CAMPO, J. E. F. **La enseñanza de la Matemática a los ciegos**. 2. ed., Madrid: ONCE, 1996.

FAGUNDES, A. J. F. M. **Definição, descrição e registro do comportamento**. 12. ed. São Paulo: EDICON, 1999.

FALZETTA, R. O arco-íris de fazer contas. **Revista Nova Escola**, n. 100, p. 18-23, mar. 1997.

FERNANDES, C. T. **A Construção do Conceito de Número e o Pré-Soroban**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

FERREIRA, J. A. O.; CARNEIRO, R. U. C. Educação inclusiva: o trabalho pedagógico com alunos público-alvo da educação especial do ensino fundamental II na sala de aula comum. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 11, n. 2, p. 969-985, 2016.

GARCIA, R. M. C. Política de educação especial na perspectiva inclusiva e a formação docente no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 52, p. 101-119, mar. 2013.

GLAT, R.; VIANNA, M. M.; REDIG, A. G. Plano Educacional Individualizado: uma estratégia a ser construída no processo de formação docente. **Ciências Humanas e Sociais em Revista**, v. 34, n. 1, 2012.

GODOI, V. I. S. **Multiplano, jogos matemáticos e resolução de problemas na construção da aprendizagem matemática para os alunos da sala de recursos multifuncional**. Universidade Estadual do Paraná –Unespar, Paranaguá, PR, 2013. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_fafipar\\_mat\\_pdp\\_viviane\\_ines\\_salvador.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_fafipar_mat_pdp_viviane_ines_salvador.pdf)

GUALBERTO, P. M. A.; ALOI, P. E.; CARMO, J. S. Avaliação de habilidades pré-aritméticas por meio de uma bateria de testes. **Revista Brasileira de Análise do Comportamento**, v. 5, n. 2, p. 21-36, 2012.

GULLEY, A. P. *et al.* Process-Driven Math: An Auditory Method of Mathematics Instruction and Assessment for Students Who Are Blind or Have Low Vision. **Journal of Visual Impairment & Blindness**, v. 111, n. 5, p. 465-471, 2017.

HILDEBRANDT, H. T. Contando a história do IBC através de alguns de seus Regimentos. **Benjamin Constant**, v. 2, n. 30, p. 30-34, 2004.

JONES, M. G. *et al.* Accuracy of estimations of measurements by students with visual impairments. **Journal of Visual Impairment & Blindness**, v. 106, n. 6, p. 351, 2012.

KALEFF, A. M.; ROSA, F. Buscando a educação inclusiva em geometria. **Benjamin Constant**, 51. ed., n. 1, 2012.

KASSAR, M. D. C. M. A formação de professores para a educação inclusiva e os possíveis impactos na escolarização de alunos com deficiências. **Cadernos Cedes**, v. 34, n. 93, p. 207-224, 2014.

LEWIS, V. **Development and Disability**. 2. ed., Oxford: Blackwell Publishing, 2003.

LOURENÇO, E. M. S.; BAIOSCHI, V. T.; TEIXEIRA, A. C. Alfabetização matemática nas séries iniciais: o que é? Como fazer? **Revista da Universidade Ibirapuera**, v. 4, p. 32-39, jul./dez. 2012.

LUNDIN, R. W. **Personalidade: uma análise do comportamento**. São Paulo: EPU, 1977.

LUPETINA, R. M.; OLEGÁRIO, M. O. **A importância do soroban**. 2016. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/soroban2>. Acesso em: 31 jan. 2021.

MACHADO, R. M. Explorando o Geoplano. *In: II Bienal da SBM*, Bahia-BA, 2004.

MANI, M. N. G. *et al.* **Mathematics made easy for children with visual impairment**. Philadelphia, PA: Towers Press, Overbrook Scholl for the Blind, 2005.

MARTÍNEZ, J. M. **Los Ciegos en la Historia**. TOMO I. Madrid: ONCE, 1991.

- MARTINS, L. A. R. Reflexões sobre a formação de professores com vistas à educação inclusiva. *In: MIRANDA, T. G.; GALVÃO-FILHO, T. A. (Orgs.). O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares.* Salvador: EDUFBA. 2012. p. 25- 38
- MAUÉS, O. C. Reformas Internacionais da Educação e Formação de Professores. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 89-117, mar. 2003.
- MCDONNALL, M. C.; CAVENAUGH, B. S.; GIESEN, J. M. The Relationship between Parental Involvement and Mathematics Achievement for Students with Visual Impairments. *Journal of Special Education*, v. 45, n. 4, p. 204-215, 2012.
- MICHELS, M. H.; GARCIA, R. M. C. Sistema educacional inclusivo: conceito e implicações na política educacional brasileira. *Cadernos Cedes*, v. 34, n. 93, p. 157-173, 2014.
- NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. *Revista de Educação Matemática*, v. 9, n. 1, p. 1-6, 2005.
- PARODI, A. M. **Uma régua que encurta as diferenças.** Portal Notícias de Santa Catarina. Joinvili/SC, 2012. Disponível em: <https://ndmais.com.br/noticias/uma-regua-que-encurta-as-diferencas/> Acesso em: 04 maio 2021.
- PATTOY, Y. A. *et al.* **Material didáctico para la enseñanza – aprendizaje de conceptos de matemáticos: el tangram y el geoplano.** Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, Recinto Universitario “Rubén Darío”, Facultad De Educación e Idiomas, Departamento De Matemática, Managua, 2007.
- PEDONE, N. M. D. Poliedros de Platão. *Revista do Professor de Matemática*, v. 15, 1989.
- PIAGET, J. **O julgamento moral da criança.** São Paulo, Mestre Jou, 1977. (Originalmente publicado em 1932).
- RIBEIRO, M. P. L.; ASSIS, G.; ENUMO, S. R. F. Comportamento matemático: relações ordinais e inferência transitiva em pré-escolares. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 23, n. 1, p. 25-32, 2007.
- ROSENBLUM, L. P.; HERZBERG, T. Accuracy and techniques in the preparation of mathematics worksheets for tactile learners. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, New York, v. 105, n. 7, p. 402-413, 2011.
- ROSIT, R. A. S. **Matemática para deficientes mentais: contribuições do paradigma de equivalência de estímulos para o desenvolvimento e avaliação de um currículo.** 2003. 180 f. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.
- SANTOS, A. C. G. *et al.* The effect of composition training (copy) on proportion-concept learning. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 30, n. 4, p. 459-469, 2014.

SILVEIRA, J. A. Material Dourado de Montessori: trabalhando com algoritmos de Adição, Subtração, Multiplicação ou Divisão. **Ensino em Revista**, 2010.

SPINAZOLA, C. *et al.* Formação do licenciando da UFSCar para atuarem com os alunos público alvo da educação especial. **Revista Educação: Teoria e Prática**, v. 26, n. 53, 2016.

TRASSI, M. D. S. S., SILVA, A. M. C. S. Enredamentos da educação especial ao direito à educação. **Educação Especial em Debate**, Vitória, ES, a. 1, v. 1, n. 2, 2016.

TURELLA, C. F.; CONTI, K. C. Matemática e a Deficiência Visual: Atividades Desenvolvidas com o Material Dourado. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 52, 2012.

ULIANA, M. R.; SOUZA, G. M. Formação de professores de matemática na perspectiva da inclusão de estudantes com deficiência visual: análise de uma experiência realizada em Rondônia. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 7, n. 2, p. 127-145, 2019.

UNESCO. **Overcoming exclusion through inclusive approaches in education: a challenge and a vision**; conceptual paper. Paris, 2003.

ZHOU, Z.; PEVERLY, S. T.; LIN, J. Understanding early mathematical competencies in American and Chinese children. **School Psychology International**, London, v. 26, n. 4, p. 413-427, 2005.

# APÊNDICE

Protocolo de Avaliação de Alfabetização de Habilidades Matemáticas para Crianças com Deficiência Visual – PAAHMDV destinado a anotações sobre as respostas dos estudantes.

## 1 Habilidades Matemáticas de Grandezas e Medidas

<b>Nome do estudante:</b>			<b>Data de Nascimento (dia/mês/ano):</b>	
<b>Escola/Instituição:</b>			<b>Ano Escolar:</b>	
<b>Diagnóstico (se houver):</b>				
<b>Data da Aplicação:</b>				
<b>Nome do Aplicador:</b>			<b>Horário de Início: _____</b>	
			<b>Horário de Início: _____</b>	
<b>ATIVIDADE</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL</b>	<b>INSTRUÇÕES INICIAIS</b>	<b>SOLICITAÇÃO</b>	<b>RESPOSTA</b>
Medida – 1	Problema oral	Maria começou a aula às 8h e acabou às 10h	Quanto tempo durou a aula?	
Medida – 2	Problema oral	Maria começou a aula às 7h30 e acabou às 9h	Quanto tempo durou a aula?	
Medida – 3	Uma barra Cuisenaire de 10 cm de comprimento e 15 cubinhos com arestas de 1 cm do Material Dourado	Na sua frente, você tem uma barra de madeira grande e um monte de cubinhos com arestas de 1 cm. Explore-os da maneira que você achar melhor	Quantos centímetros a barrinha mede?	
Medida – 4	Uma barra Cuisenaire de 7 cm de comprimento e 15 cubinhos com arestas de 1 cm do Material Dourado	Na sua frente, você tem uma barra de madeira grande e um monte de cubinhos com arestas de 1 cm. Explore-os da maneira que você achar melhor	Quantos centímetros a barrinha mede?	
Medida – 5	Retângulo (3 cm de comprimento por 5 cm de largura), quadrado com lados de 3 cm, cubinhos com arestas de 1 cm	Na sua frente, você tem um retângulo, um quadrado e cubinhos de madeira. Explore-os da maneira que você achar melhor	Qual tem a maior área?	
Medida – 6	Retângulo (2 cm de comprimento por 4 cm de largura), quadrado com lados de 4 cm, cubinhos com arestas de 1 cm	Na sua frente, você tem um retângulo, um quadrado e cubinhos de madeira. Explore-os da maneira que você achar melhor	Qual tem a maior área?	
Medida – 7	Problema oral	Responda à seguinte pergunta	O litro serve para medir o quê?	
Medida – 8	Problema oral	Responda à seguinte pergunta	O quilo serve para medir o quê?	
Medida – 9	Problema oral	Responda à seguinte pergunta	O metro serve para medir o quê?	
Medida – 10	Problema oral	Responda à seguinte pergunta	Quantas notas de 10 reais cabem numa nota de 50 reais?	
Medida – 11	Problema oral	Responda à seguinte pergunta	Quantas notas de 2 reais cabem numa nota de 20 reais?	
Medida – 12	Problema oral	Responda à seguinte pergunta	Se o litro de leite custa 3 reais e você tem 5 reais, quanto receberá de troco?	
Medida – 13	Problema oral	Responda à seguinte pergunta	Se as compras custaram R\$ 7,50 e você tem 10 reais, quanto receberá de troco?	

## 2 Habilidades Matemáticas de Numeração

<b>Nome do estudante:</b>			<b>Data de Nascimento (dia/mês/ano):</b>	
<b>Escola/Instituição:</b>			<b>Ano Escolar:</b>	
<b>Diagnóstico (se houver):</b>				
<b>Data da Aplicação:</b>				
<b>Nome do Aplicador:</b>			<b>Horário de Início:</b> _____	<b>Horário de Início:</b> _____
<b>ATIVIDADE</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL</b>	<b>INSTRUÇÕES INICIAIS</b>	<b>SOLICITAÇÃO</b>	<b>RESPOSTA</b>
Números – 1	Ficha de papelão com o número impresso ou ficha de papelão com número em braile	Na sua frente, você tem uma ficha de papelão com o número 86 (impresso ou em braile). Explore-os da maneira que você achar melhor	Diga o número que está na sua frente	
Números – 2	Ficha de papelão com o número impresso ou ficha de papelão com número em braile	Na sua frente, você tem uma ficha de papelão com o número 325 (impresso ou em braile). Explore-os da maneira que você achar melhor	Diga o número que está na sua frente	
Números – 3	Ficha de papelão com o número impresso ou ficha de papelão com número em braile	Na sua frente, você tem uma ficha de papelão com o número 15 (impresso ou em braile). Explore-os da maneira que você achar melhor	O que vem antes?	
Números – 4	Ficha de papelão com o número impresso ou ficha de papelão com número em braile	Na sua frente, você tem uma ficha de papelão com o número 15 (impresso ou em braile). Explore-os da maneira que você achar melhor.	O que vem depois?	
Números – 5	Ficha de papelão com o número impresso ou ficha de papelão com número em braile	Na sua frente, você tem uma ficha de papelão com o número 78 (impresso ou em braile). Explore-os da maneira que você achar melhor	O que vem antes?	
Números – 6	Ficha de papelão com o número impresso ou ficha de papelão com número em braile	Na sua frente, você tem uma ficha de papelão com o número 78 (impresso ou em braile). Explore-os da maneira que você achar melhor	O que vem depois?	
Números – 7	Cubos com arestas de 1 cm, 2 cm, 4 cm	Na sua frente, você tem três cubos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Coloque os cubos em ordem crescente	
Números – 8	Quadrados com lados de 2 cm, 4 cm, 8 cm	Na sua frente, você tem três quadrados. Explore-os da maneira que você achar melhor	Coloque os barbantes em ordem crescente de tamanho	
Números – 9	Barbantes com comprimento de 2 cm, 4 cm, 8 cm	Na sua frente, você tem três barbantes. Explore-os da maneira que você achar melhor	Coloque os barbantes em ordem crescente de tamanho	
Números – 10	Cubos com arestas de 1 cm, 2 cm, 4 cm	Na sua frente, você tem três cubos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Ordene as peças em ordem decrescente	
Números – 11	Quadrados com lados de 2 cm, 4 cm, 8 cm	Na sua frente, você tem três quadrados. Explore-os da maneira que você achar melhor	Ordene das peças em ordem decrescente	
Números – 12	Barbantes com comprimento de 2 cm, 4 cm, 8 cm	Na sua frente, você tem três barbantes. Explore-os da maneira que você achar melhor	Ordene as peças em ordem decrescente	
Números – 13	Oral	Responda à seguinte pergunta	Depois do 12 vem qual número?	
Números – 14	Oral	Responda à seguinte pergunta	Depois do 47 vem qual número?	
Números – 15	Oral	Responda à seguinte pergunta	Antes do 12 vem qual número?	
Números – 16	Oral	Responda à seguinte pergunta	Antes do 47 vem qual número?	
Números – 17	Oral	Responda à seguinte pergunta	Quais são os cinco primeiros números pares?	
Números – 18	Oral	Responda à seguinte pergunta	Quais são os cinco primeiros números ímpares?	
Números – 19	Material Dourado	Na sua frente, você tem peças do Material Dourado que representam unidades, dezenas e centenas. Explore-as da maneira que você achar melhor.	Decomponha o número 57 em unidades e dezenas	
Números – 20	Material Dourado	Na sua frente, você tem peças do Material Dourado que representam unidades, dezenas e centenas. Explore-as da maneira que você achar melhor.	Decomponha o número 468 em unidades e dezenas	

## 3 Habilidades Matemáticas de Adição e Subtração

Nome do estudante:			Data de Nascimento (dia/mês/ano):	
Escola/Instituição:			Ano Escolar:	
Diagnóstico (se houver):				
Data da Aplicação:				
Nome do Aplicador:			Horário de Início: _____ Horário de Início: _____	
ATIVIDADE	CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL	INSTRUÇÕES INICIAIS	SOLICITAÇÃO	RESPOSTA
Álgebra - 1	Um conjunto com 7 cubos com arestas de 1 cm e outro com 8 cubos com arestas de 1 cm do Material Dourado	Na sua frente, você tem dois montinhos com cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Quando você soma as peças, quantas ficam?	
Álgebra - 2	Um conjunto com 20 cubos com arestas de 1 cm e outro com 12 cubos com arestas de 1 cm do Material Dourado	Na sua frente, você tem dois montinhos com cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Quando você soma as peças, quantas ficam?	
Álgebra - 3	Um conjunto representando 165 peças e outro representando 220 peças com Material Dourado	Na sua frente, você tem dois montinhos com peças. Explore-os da maneira que você achar melhor	Quando você soma as peças, quantas ficam?	
Álgebra - 4	Um conjunto com 12 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um conjunto com 12 peças. Explore-as da maneira que você achar melhor	Quando você tira 8 peças, quantas ficam?	
Álgebra - 5	Um conjunto com 22 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um conjunto com 22 peças. Explore-as da maneira que você achar melhor	Quando você tira 7 peças, quantas ficam?	
Álgebra - 6	Um conjunto representando 165 peças do Material Dourado	Na sua frente, você tem um conjunto representando 165 peças. Explore-as da maneira que você achar melhor	Quando você tira 25 peças, quantas ficam?	
Álgebra - 7	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor	Efetue a conta no multiplano: quanto é $12 + 3$ ? (cálculo por escrito usando pinos em braile)	
Álgebra - 8	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor	Efetue a conta no multiplano: quanto é $45 + 14$ ? (cálculo por escrito usando pinos em braile)	
Álgebra - 9	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor	Efetue a conta no multiplano: quanto é $120 + 115$ ? (cálculo por escrito usando pinos em braile)	
Álgebra - 10	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa furada com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor	Efetue a conta no multiplano: quanto é $15 - 3$ ? (cálculo por escrito usando pinos em braile)	
Álgebra - 11	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor	Efetue a conta no multiplano: quanto é $45 - 14$ ? (cálculo por escrito usando pinos em braile)	
Álgebra - 12	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor	Efetue a conta no multiplano: quanto é $345 - 112$ ? (cálculo por escrito usando pinos em braile)	
Álgebra - 13	Material Dourado	Na sua frente, você tem peças do Material Dourado. Deixar Material Dourado sobre a mesa. Explore-as da maneira que você achar melhor	Usando as peças na sua frente, resolva o seguinte problema: João tinha 15 bolinhas e ganhou outras 12. Quantas bolinhas ele tem?	
Álgebra - 14	Material Dourado	Na sua frente, você tem peças do Material Dourado. Deixar Material Dourado sobre a mesa. Explore-as da maneira que você achar melhor	Usando as peças na sua frente, resolva o seguinte problema: João tinha 69 bolinhas e ganhou outras 36. Quantas bolinhas ele tem?	
Álgebra - 15	Material Dourado	Na sua frente têm peças do material dourado. Deixar material dourado sobre a mesa. Explore-os da maneira que você achar melhor	Usando as peças na sua frente, resolva o seguinte problema: João tinha 189 bolinhas e ganhou outras 121. Quantas bolinhas ele tem?	

## 4 Habilidades Matemáticas de Multiplicação e Divisão

<b>Nome do estudante:</b>			<b>Data de Nascimento (dia/mês/ano):</b>	
<b>Escola/Instituição:</b>			<b>Ano Escolar:</b>	
<b>Diagnóstico (se houver):</b>				
<b>Data da Aplicação:</b>				
<b>Nome do Aplicador:</b>			<b>Horário de Início:</b> _____	<b>Horário de Início:</b> _____
<b>ATIVIDADE</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL</b>	<b>INSTRUÇÕES INICIAIS</b>	<b>SOLICITAÇÃO</b>	<b>RESPOSTA</b>
Álgebra – 1	Dois conjuntos de 4 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem dois montinhos com cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Quantas peças você tem?	
Álgebra – 2	Cinco conjuntos de 8 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem dois montinhos com cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Quantas peças você tem?	
Álgebra – 3	Oral	Responda à seguinte pergunta	Quanto é $5 \times 7$ ?	
Álgebra – 4	Oral	Responda à seguinte pergunta	Quanto é $7 \times 8$ ?	
Álgebra – 5	Oral	Responda à seguinte pergunta	Quanto é $18 \times 2$ ?	
Álgebra – 6	Oral	Responda à seguinte pergunta	Quanto é $10 \times 4$ ?	
Álgebra – 7	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor	Usando as peças coloridas, faça a conta: $12 \times 3$	
Álgebra – 8	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile. Explore-os da maneira que você achar melhor	Usando as peças coloridas, faça a conta: $52 \times 4$	
Álgebra – 9	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa retangular de 3 cm de comprimento por 6 cm de largura e com vários furos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Quantos pininhos você tem?	
Álgebra – 10	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa quadrada com lados de 5 cm. Explore-os da maneira que você achar melhor	Quantos pininhos você tem?	
Álgebra – 11	Placa do multiplano e pinos brancos para marcação representando um gráfico (2, 6, 3, 5, 4, 1)	Na sua frente, você tem uma placa furada e com 6 colunas. Explore-as da maneira que você achar melhor	A segunda coluna vale quantas vezes a primeira?	
Álgebra – 12	Placa do multiplano e pinos brancos para marcação representando um gráfico (2, 6, 3, 5, 4, 1)	Na sua frente, você tem uma placa furada e com 6 colunas. Explore-as da maneira que você achar melhor	A quinta coluna vale quantas vezes a primeira?	
Álgebra – 13	Placa do multiplano e pinos brancos para marcação representando um gráfico (2, 6, 3, 5, 4, 1)	Na sua frente, você tem uma placa furada e com 6 colunas. Explore-as da maneira que você achar melhor	A quarta coluna vale quantas vezes a sexta?	
Álgebra – 14	Um conjunto de 6 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um montinho com 6 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Separe os cubinhos em duas partes iguais. Quanto fica?	
Álgebra – 15	Um conjunto de 9 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um montinho com 9 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Separe os cubinhos em três partes iguais. Quanto fica?	
Álgebra – 16	Um conjunto de 18 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um montinho com 18 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Separe os cubinhos em seis partes iguais. Quanto fica?	
Álgebra – 17	Um conjunto de 30 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um montinho com 30 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Separe os cubinhos em cinco partes iguais. Quanto fica?	
Álgebra – 18	Um conjunto de barras Cuisenaire de 2 e 6 cm (uma barra) de comprimento	Na sua frente, você tem dois montinhos de barras de madeira. Explore-os da maneira que você achar melhor	Quantas barrinhas de 2 cm de comprimento cabem na barra de 6 cm?	
Álgebra – 19	Um conjunto de barras Cuisenaire de 3 e 9 cm (uma barra) de comprimento	Na sua frente, você tem dois montinhos de barras de madeira. Explore-os da maneira que você achar melhor	Quantas barrinhas de 3 cm de comprimento cabem na barra de 9 cm?	
Álgebra – 20	Um conjunto de barras Cuisenaire de 2 e 8 cm (uma barra) de comprimento	Na sua frente, você tem dois montinhos de barras de madeira. Explore-os da maneira que você achar melhor	Quantas barrinhas de 2 cm de comprimento cabem na barra de 8 cm?	
Álgebra – 21	Um conjunto de 10 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um montinho com 10 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Separar os cubinhos em 3 partes iguais. Quanto fica em cada parte? Sobra alguma coisa, quanto?	
Álgebra – 22	Um conjunto de 27 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um montinho com 27 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Separar os cubinhos em 5 partes iguais. Quanto fica em cada parte? Sobra alguma coisa, quanto?	
Álgebra – 23	Um conjunto de 60 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um montinho com 60 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Separar os cubinhos em 7 partes iguais. Quanto fica em cada parte? Sobra alguma coisa, quanto?	
Álgebra – 24	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile, organizados para apresentar um exercício de divisão. Explore-os da maneira que você achar melhor	Usando as peças coloridas, faça a conta: $12 \div 3$ . Qual o resultado?	
Álgebra – 25	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile, organizados para apresentar um exercício de divisão. Explore-os da maneira que você achar melhor	Usando as peças coloridas, faça a conta: $35 \div 5$ . Qual o resultado?	
Álgebra – 26	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile, organizados para apresentar um exercício de divisão. Explore-os da maneira que você achar melhor	Usando as peças coloridas, faça a conta: $18 \div 2$ . Qual o resultado?	
Álgebra – 27	Placa do multiplano e pinos com marcação em braile	Na sua frente, você tem uma placa furada e com pinos com marcação dos números em braile, organizados para apresentar um exercício de divisão. Explore-os da maneira que você achar melhor	Usando as peças coloridas, faça a conta: $30 \div 4$ . Qual o resultado?	
Álgebra – 28	Um conjunto de 40 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um montinho com 40 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Me dê a metade	
Álgebra – 29	Um conjunto de 18 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um montinho com 18 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Me dê um terço	
Álgebra – 30	Um conjunto de 32 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um montinho com 32 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Me dê um quarto	
Álgebra – 31	Um conjunto de 30 cubos (com arestas de 1 cm) do Material Dourado	Na sua frente, você tem um montinho com 30 cubinhos. Explore-os da maneira que você achar melhor	Me dê um quinto	
Álgebra – 32	Círculo de frações	Na sua frente, você tem um círculo com 8 partes. Explore-os da maneira que você achar melhor	Me dê a metade	
Álgebra – 33	Círculo de frações	Na sua frente, você tem um círculo com 6 partes. Explore-os da maneira que você achar melhor	Me dê um terço	
Álgebra – 34	Círculo de frações	Na sua frente, você tem um círculo com 8 partes. Explore-os da maneira que você achar melhor	Me dê um quarto	
Álgebra – 35	Círculo de frações	Na sua frente, você tem um círculo com 10 partes. Explore-os da maneira que você achar melhor	Me dê um quinto	

## 5 Habilidades Matemáticas de Geometria

<b>Nome do estudante:</b>			<b>Data de Nascimento (dia/mês/ano):</b>	
<b>Escola/Instituição:</b>			<b>Ano Escolar:</b>	
<b>Diagnóstico (se houver):</b>				
<b>Data da Aplicação:</b>				
<b>Nome do Aplicador:</b>			<b>Horário de Início: _____</b>	
			<b>Horário de Início: _____</b>	
<b>ATIVIDADE</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL</b>	<b>INSTRUÇÕES INICIAIS</b>	<b>SOLICITAÇÃO</b>	<b>RESPOSTA</b>
Geometria - 1	Sete sólidos geométricos: esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas	Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue a esfera	
Geometria - 2	Sete sólidos geométricos: esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas	Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue o cubo	
Geometria - 3	Sete sólidos geométricos: esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas	Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue o cilindro	
Geometria - 4	Sete sólidos geométricos: esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prisma	Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue o cone	
Geometria - 5	Sete sólidos geométricos: esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas	Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue a pirâmide de base triangular	
Geometria - 6	Sete sólidos geométricos: esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas	Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue a pirâmide de base quadrada	
Geometria - 7	Sete sólidos geométricos: esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas	Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue a pirâmide de base retangular	
Geometria - 8	Sete sólidos geométricos: esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas	Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue o prisma de base pentagonal	
Geometria - 9	Sete sólidos geométricos: esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas	Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue o prisma de base hexagonal	
Geometria - 10	Seis sólidos geométricos: esfera, cubo, cilindro, cone, pirâmides, paralelepípedo, prismas	Na sua frente, você tem 12 peças de madeira. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue o prisma de base triangular	
Geometria - 11	Um triângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um círculo (raio 4 cm), um quadrado (com lados de 4 cm), um retângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um losango (com lados de 4 cm) e um paralelogramo (base de 3 cm por 4 cm de altura)	Na sua frente, você tem seis pecinhas de plástico. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue o triângulo	
Geometria - 12	Um triângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um círculo (raio 4 cm), um quadrado (com lados de 4 cm), um retângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um losango (com lados de 4 cm) e um paralelogramo (base de 3 cm por 4 cm de altura)	Na sua frente, você tem seis pecinhas de plástico. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue o círculo	
Geometria - 13	Um triângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um círculo (raio 4 cm), um quadrado (com lados de 4 cm), um retângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um losango (com lados de 4 cm) e um paralelogramo (base de 3 cm por 4 cm de altura)	Na sua frente, você tem seis pecinhas de plástico. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue o quadrado	
Geometria - 14	Um triângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um círculo (raio 4 cm), um quadrado (com lados de 4 cm), um retângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um losango (com lados de 4 cm) e um paralelogramo (base de 3 cm por 4 cm de altura)	Na sua frente, você tem seis pecinhas de plástico. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue o retângulo	
Geometria - 15	Um triângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um círculo (raio 4 cm), um quadrado (com lados de 4 cm), um retângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um losango (com lados de 4 cm) e um paralelogramo (base de 3 cm por 4 cm de altura)	Na sua frente, você tem seis pecinhas de plástico. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue o losango	
Geometria - 16	Um triângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um círculo (raio 4 cm), um quadrado (com lados de 4 cm), um retângulo (base de 3 cm por 4 cm de altura), um losango (com lados de 4 cm) e um paralelogramo (base de 3 cm por 4 cm de altura)	Na sua frente, você tem seis pecinhas de plástico. Explore-as da maneira que você achar melhor	Entregue o paralelogramo	
Geometria - 17	Triângulo com três lados iguais de 10 cm	Na sua frente, você tem um triângulo. Explore-o da maneira que você achar melhor	Qual o perímetro do triângulo?	
Geometria - 18	Quadrado com lados de 4 cm	Na sua frente, você tem um quadrado. Explore-o da maneira que você achar melhor	Qual o perímetro do quadrado?	
Geometria - 19	Losango com lados de 4 cm	Na sua frente, você tem um losango. Explore-o da maneira que você achar melhor	Qual o perímetro do losango?	
Geometria - 20	Paralelogramo com base de 3 cm por 4 cm de altura	Na sua frente, você tem um paralelogramo. Explore-o da maneira que você achar melhor	Qual o perímetro do paralelogramo?	
Geometria - 21	Trapézio com lado menor de 4 cm, lado maior de 10 cm e laterais de 5 cm	Na sua frente, você tem um trapézio. Explore-o da maneira que você achar melhor	Qual o perímetro do trapézio?	
Geometria - 22	Oral	Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor	Qual objeto que você conhece que se parece com uma pirâmide?	
Geometria - 23	Oral	Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor	Qual objeto que você conhece que se parece com um prisma?	
Geometria - 24	Oral	Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor	Qual objeto que você conhece que se parece com um cone?	
Geometria - 25	Oral	Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor	Qual objeto que você conhece que se parece com um cilindro?	
Geometria - 26	Oral	Agora vou falar para você um problema e você vai responder o que achar melhor	Qual objeto que você conhece que se parece com uma esfera?	
Geometria - 27	Um cubo	Na sua frente, você tem um cubo de madeira. Explore-o da maneira que você achar melhor	Quantas faces tem o cubo?	
Geometria - 28	Prisma de base de pentagonal	Na sua frente, você tem um prisma de madeira. Explore-o da maneira que você achar melhor	Quantas faces tem o prisma?	
Geometria - 29	Pirâmide de base quadrada	Na sua frente, você tem uma pirâmide de madeira. Explore-a da maneira que você achar melhor	Quantas faces tem a pirâmide?	
Geometria - 30	Um cubo	Na sua frente, você tem um cubo de madeira. Explore-o da maneira que você achar melhor	Quantos vértices tem o cubo?	
Geometria - 31	Prisma de base de pentagonal	Na sua frente, você tem um prisma de madeira. Explore-o da maneira que você achar melhor	Quantos vértices tem o prisma?	
Geometria - 32	Pirâmide de base quadrada	Na sua frente, você tem uma pirâmide de madeira. Explore-a da maneira que você achar melhor	Quantos vértices tem a pirâmide?	
Geometria - 33	Um cubo	Na sua frente, você tem um cubo de madeira. Explore-o da maneira que você achar melhor	Quantas arestas tem o cubo?	
Geometria - 34	Prisma de base de pentagonal	Na sua frente, você tem um prisma de madeira. Explore-o da maneira que você achar melhor	Quantas arestas tem o prisma?	
Geometria - 35	Pirâmide de base quadrada	Na sua frente, você tem uma pirâmide de madeira. Explore-a da maneira que você achar melhor	Quantas arestas tem a pirâmide?	



# ÍNDICE REMISSIVO

## A

**abstração** 18, 19  
**acessibilidade** 19  
**adaptações curriculares** 19  
**adição** 52, 81  
**Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas - ONU** 18  
**alfabetização matemática** 15, 23, 29, 54  
**álgebra** 17, 49, 52, 81  
**altas habilidades/superdotação** 18, 19  
**alto-relevo** 27  
**alunos com necessidades educacionais especiais** 20  
**Alunos do Público Alvo da Educação Especial - PAEE** 18, 19, 20, 21, 51, 57  
**ambiente escolar** 95  
**análise do comportamento** 28, 86  
***Animal Watch*** 25  
**antes** 50, 60, 61, 63, 90  
**aplicação imediata** 81  
**aplicador** 53, 56 - 79  
**aprendizagem relacional** 101  
**área(s)** 25, 37, 39, 42, 44, 46, 50, 51, 58, 59, 84, 89  
**arestas** 46, 58, 59, 61, 62, 64, 67, 69 - 72, 79, 89 - 93  
**aspecto funcional da visão** 23  
**atenção exploratória** 96  
**Atendimento Educacional Especializado - AEE** 19, 20, 81  
**atividade didática** 29  
**autonomia** 25, 37  
**avaliação de habilidades matemáticas** 15, 49 - 51, 81  
**avaliador** 52, 53, 55

## B

**baixa visão** 17, 20, 29, 51, 52, 60, 61  
**barbante** 27, 45, 54, 55, 61, 62, 90  
**barra/escala Cuisenaire** 13, 33, 34, 54, 55, 58, 89

## Base Nacional Comum Curricular - BNCC

17, 52, 57, 83  
**base quadrada** 74, 78, 79, 93  
**base triangular** 74, 75, 93  
**blocos lógicos** 13, 30, 46  
**bolinhas de gude** 13, 34, 35  
**bolinhas de isopor** 13, 34, 35  
**bolinhas de vidro** 29  
**braile** 23, 24, 26, 54, 55, 60, 61, 65 - 68, 71, 72, 90 - 92  
**Braille** 13, 23, 24, 26 - 28  
**Braille Fácil** 13, 26, 27  
**brinquedo "Monta Fácil"** 13, 29, 32

## C

**cabem** 21, 59, 70, 89, 92  
**cegueira** 17, 23, 28, 41, 51, 60, 61  
**Censo Escolar da Educação Básica 2021** 19  
**centena(s)** 36, 63, 64, 90  
**cidadãos brasileiros** 19  
**cilindro(s)** 43, 54, 55, 73 - 75, 77, 93  
**círculo de frações** 13, 30  
**Círculo de Frações Adaptado** 13, 30, 31, 54  
**Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa - CMU** 13, 23  
**código Nemeth** 23, 24  
**cola branca líquida** 54, 55  
**coluna(s)** 24, 38, 68, 69, 92  
**combinações** 32, 34  
**comparação** 37, 56  
**comportamento verbal** 99  
**comprimento** 49, 58, 59, 61, 62, 68, 70, 89, 90, 92  
**computador** 25, 26  
**comunicar de forma autônoma** 23  
**cone(s)** 43, 54, 55, 73, 74, 75, 77, 93  
**conjunto** 33, 46, 52, 64, 65, 67, 69 - 72, 91, 92  
**conta** 18, 65 - 68, 71, 72, 85, 91, 92  
**contagem** 17, 34, 49  
**cor(es)** 27, 29, 30, 32 - 34, 36

**cubinhos** 36, 58, 59, 64, 67, 69 – 72, 89, 91, 92  
**cubo(s)** 28, 30, 36, 43, 45, 54, 55, 61, 62, 64, 67, 69 – 75, 78, 79, 90 – 93  
**cubos de madeira lixados** 54, 55

## D

**Deficiência Intelectual** 53, 84, 99  
**Deficiência Visual** 15, 16, 51, 54, 57, 81, 88, 89, 99  
**depois** 50, 60, 61 – 63, 90  
**desenvolvimento equitativo e sustentável** 18  
**dezena(s)** 36, 63, 64, 90  
**diagnóstico** 82  
**Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica** 20  
**disciplina escolar** 15  
**discriminar os objetos** 29  
**divisão** 52, 71, 72, 81, 92

## E

**Educação Básica** 21, 83  
**Educação Especial** 15, 20, 21, 47, 83 – 85, 87, 88, 99  
**Educação Infantil** 23  
**Ensino Fundamental** 15, 17 – 19, 23, 49, 51, 52, 81, 85  
**Ensino Médio** 23  
**equações de 2º grau** 37  
**escolha** 23 28  
**esfera(s)** 43, 54, 55, 73 – 75, 78, 93  
**espaço público** 19  
**espessura(s)** 27, 46  
**estratégia(s)** 18, 21, 25, 85  
**estudantes com desenvolvimento típico** 18, 81  
**exercício** 15, 20, 71, 72, 92  
**exploração espacial** 37  
**exploração tátil** 28, 58

## F

**face(s)** 45, 46, 52, 78, 93  
**ficha de papelão** 54, 60, 61, 90  
**figuras geométricas** 26, 28, 30, 33, 42, 44, 46, 49, 53  
**figuras planas ou bidimensionais** 28, 54  
**figuras tridimensionais** 28

**figuras unidimensionais** 13, 28, 45  
**frações** 17, 30, 32 – 34, 36, 41, 42, 72, 73, 85, 92

## G

**gabarito de formas geométricas** 40  
**Geoplano** 13, 23, 25, 37, 86  
**Geoplano Computacional** 25  
**gráficos táteis** 26  
**grafo-táteis** 27, 83  
**grandezas** 33, 52, 81  
**guia de escrita** 40

## H

**habilidades funcionais** 25  
**habilidades matemáticas** 15, 16 19, 23, 24, 28, 36, 49 – 52, 81, 84, 85  
**habilidades matemáticas de Grandezas e Medidas** 57, 89  
**habilidades táteis** 28, 53  
**hexágono** 44

## I

**indicadores táteis** 40  
**ímpar(es)** 63, 90  
**Imperial Instituto de Meninos Cegos (atual Instituto Benjamin Constant)** 17  
**impresso** 27, 40, 54, 55, 60, 61, 90  
**impressora Braille** 26, 27  
**incapacidade(s) (ou mobilidade reduzida)** 25  
**inclusão plena** 81  
**inclusão social** 25, 83  
**independência** 25  
**informações textuais** 26  
**informações visuais** 15, 20  
**Instituto Superior Tupy –IST** 40  
**instrução oral** 52, 53, 57 – 79  
**Instrumentos de avaliação** 15, 49 – 51

## J

**jogo Multiplano** 16, 37 – 40, 54, 55, 65 – 69, 71, 86, 91, 92  
**juntar** 49

## L

**lado(s)** 39, 58, 61, 62, 67, 68, 72, 75 – 77, 89, 90, 92, 93

legislação educacional 18  
 Lei Brasileira de Inclusão 18  
 Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional 18  
 litro 59, 89  
 losango 44, 54, 55, 75, 76, 93

## M

massa de modelar 13, 30, 36  
 matemática braile 23, 24  
 materiais concretos manipuláveis 28, 30  
 materiais concretos tridimensionais 23  
 materiais táteis 27  
 material adaptado à inspeção tátil 25  
 Material Dourado 13, 29, 36, 37, 54, 55, 58, 63 – 67, 69, 72, 88 – 92  
 material manipulável 29, 52  
 metade 18, 36, 72, 92  
 metodologia(s) 25  
 milhar 36  
 modificações no conteúdo 18  
 multiplano 13, 37 – 40, 65 – 69, 71, 91, 92  
 multiplicação 41, 49, 52

## N

numeração 36, 42, 52, 81  
 número(s) 15, 18 – 20, 25, 33, 34, 41, 49, 50, 52, 54, 56, 60 – 68, 71, 72, 90 – 92

## O

oral 90  
 ordem crescente 61, 62, 90  
 ordem decrescente 62, 90

## P

paralelepípedo(s) 44, 54, 55, 73 – 75, 93  
 paralelogramo 44, 54, 55, 75 – 77, 93  
 par(es) 19, 63, 90  
 parte(s) 19, 63, 90  
 Pasta Polionda Lombo 35mm® 54, 55, 58, 61, 62  
 pentagonal 74, 78, 79, 93  
 perímetro 37, 42, 76, 77, 93  
 peso 29, 59  
 pessoas cegas 28, 53  
 pirâmide(s) 43, 54, 55, 73 – 75, 77 – 79, 93  
 planejamento 23, 28, 47, 51

Poliedros de Platão 13, 25, 45, 46, 87  
 Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva 18  
 Portal Acessibilidade Brasil 26  
 Portal de ajudas técnicas 25, 84  
 prisma(s) 44, 55, 73 – 75, 77 – 79, 93  
 problema oral 89  
 problemas geométricos e algébricos 37  
 processos interativos educacionais 99  
 professores “capacitados” e “especializados” 20  
 Protocolo de Avaliação de Alfabetização Habilidades Matemáticas para Crianças com Deficiência Visual – PAAHMDV 16, 51, 54 – 57, 81, 82, 89  
 protocolo de instruções 52

## Q

quadrado(s) 28, 40, 44, 54, 55, 58, 59, 61, 62, 75, 76, 89, 90, 93  
 qualidade de vida 25  
 quantas vezes 68, 69, 92  
 quantidade(s) 32, 34, 49, 56  
 quanto é 65, 66, 91  
 quilo 59, 89

## R

recurso didático 37  
 recursos pedagógicos adaptados 15, 29  
 régua com marcação em relevo 29  
 repertório de habilidades matemáticas 51  
 representação gráfico-geométrica 28  
 resíduo visual 23, 28  
 responder 57 – 60, 62, 63, 67 – 69, 76 – 79, 93  
 resultado(s) 29, 49, 71 – 73, 92  
 retângulo(s) 28, 39, 55, 58, 59, 75, 76, 89, 93  
 reta(s) 28, 39, 45, 54, 55

## S

segmento de retas 45  
 semirretas 28, 45  
 separar 49  
 sintetizadores de voz 25, 26

**Sistema de Avaliação da Educação Básica/  
Avaliação Nacional de Alfabetização  
(SAEB/ANA)** 49, 83, 84

**sistemas computacionais** 25

**Sociedade Educacional de Santa Catarina  
(Sociesc)** 40

**software Monet** 13, 26, 27

**sólidos geométricos** 13, 43, 45, 46, 73 –  
75, 93

**soma** 41, 64, 91

**Soroban** 13, 23, 41, 42, 84, 85

**subtração** 41, 52, 81

## T

**tamanho** 29, 33, 34, 38, 46, 61, 62, 90

**Tangram** 13, 42

**Tecnologia Assistiva - TA** 25

**tela de transcrição** 13, 26, 27

**tempo** 49, 58, 89

**Teorema de Pitágoras** 37

**thermoform com braile** 54, 55

**transferidor** 40

**translação** 37

**Transtorno do Espectro do Autismo** 18, 99

**trapézio** 44, 77, 93

**tratamento da informação** 52, 81

**triângulo** 28, 40, 44, 54, 55, 75, 76, 93

**troco** 59, 60, 89

## U

**unidade(s)** 36, 63, 64, 90

**universalização do ingresso** 19

## V

**vértices** 45, 46, 78, 79, 93

**vida escolar** 81

**vida independente** 25

**volume(s)** 28, 46, 59

# AUTORES

## Ailton Barcelos da Costa

Possui Licenciatura Plena em Matemática, Mestrado e Doutorado em Educação Especial, todos pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Foi bolsista CAPES de Pós-Doutorado em Educação Especial de 2019 a 2021. Atualmente é Professor Voluntário junto ao Departamento de Psicologia da UFSCar e Professor Formador do Ensino a Distância da UFSCar. Atua como parecerista de periódicos nacionais e internacionais. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Especial e no Ensino Não Presencial Emergencial (ENPE). Seus interesses atuais são Educação Especial, Transtorno do Espectro do Autismo, Deficiência Intelectual, Deficiência Visual e o ensino de Matemática para este mesmo público.

## Maria Stella Coutinho de Alcantara Gil

Professora Associada do Departamento de Psicologia, CECH/UFSCar, docente do Programa de Pós-Graduação em Psicologia (PPGpsi) e do Programa de Pós-Graduação em Educação Especial (PPGEEs). Doutorou-se em Psicologia (Psicologia Experimental) na Universidade de São Paulo e fez estágios de Pós-Doutorado no *Eunice Kennedy Shriver Center for Mental Retardation/UMASSMED* e na UFPE/UFPA/UNB. Coordena o Pró infância: II Programa de Promoção do Desenvolvimento. Dedicar-se à investigação dirigida à população de crianças pequenas, sem deficiência ou com deficiência visual e autismo, nas áreas de Psicologia e da Educação Especial. Os temas de estudo em destaque são os procedimentos de ensino da fala e de seus requisitos (comportamento verbal), o desenvolvimento da função simbólica (aprendizagem relacional) e processos interativos educacionais.

## Nassim Chamel Elias

Professor Associado do Departamento de Psicologia, CECH/UFSCar, docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Especial (PPGEEs) e do Programa de Pós-Graduação em Psicologia (PPGpsi). Doutor em Educação Especial pela Universidade Federal de São Carlos. Coordena o LACEDE – Laboratório de Análise do Comportamento e Educação Especial. Parecerista de periódicos nacionais e internacionais. Os temas atuais de pesquisa envolvem Análise do Comportamento, Equivalência de Estímulos, Nomeação, Comportamento Verbal, Transtorno do Espectro do Autismo, Deficiência Visual e ferramentas informatizadas de ensino e de avaliação.

Esta publicação foi financiada com os apoios da:

- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – CAPES/PROEX nº do Processo: 23038.006212/2019-97.
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Processo Número: 88887.364096/2019-00, com bolsa de Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD), desenvolvido no Laboratório de Análise do Comportamento e Educação Especial (LACEDE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).
- Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino (INCT-ECCE) com o apoio de: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES - processo 88887.136407/2017-00); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - processo 465686/2014-1) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - processo 2014/50909-8).
- Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino (INCT-ECCE) com o apoio de: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES - processo 88887.136407/2017-00); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - processo 465686/2014-1) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - processo 2014/50909-8).



EDESP-UFSCar



DE CASTRÓ

