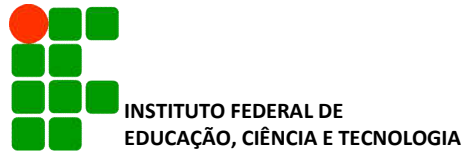


Jorge Carlos dos Santos

**O Estudante cego do Ensino Fundamental II e a avaliação de seu aprendizado sobre “Espaço e Forma”.**

São Paulo  
2017





Jorge Carlos dos Santos

**O Estudante cego do Ensino Fundamental II e a avaliação de seu aprendizado sobre “Espaço e Forma”.**

Trabalho Monográfico de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de São Paulo, campus São Paulo, como requisito final para obtenção do título de Licenciado em Matemática, sob orientação do Prof. Me. Wellington Pereira das Virgens.

São Paulo  
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Santos, Jorge Carlos.

O estudante cego do Ensino Fundamental II e a avaliação de seu aprendizado sobre “Espaço e Forma”. - São Paulo: IFSP, 2017.

101f

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Licenciatura em Matemática - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Orientador: Wellington Pereira das Virgens.

1. Educação Matemática inclusiva. 2. Ensino de geometria para cegos. 3. Avaliação em matemática inclusiva. 4. Inclusão e Avaliações externas. 5. Espaço e forma. O estudante cego do Ensino Fundamental II e a avaliação de seu aprendizado sobre “Espaço e Forma”.

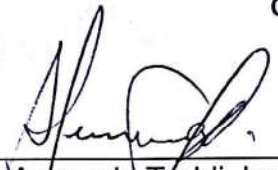
**JORGE CARLOS DOS SANTOS**

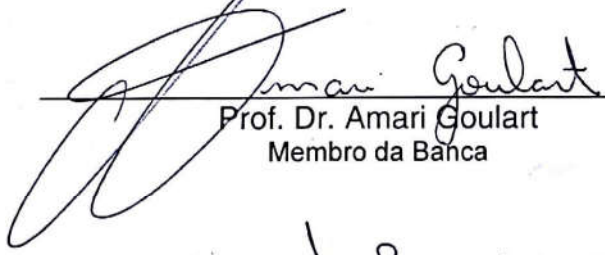
**O ESTUDANTE CEGO DO ENSINO FUNDAMENTAL II E A AVALIAÇÃO  
DE SEU APRENDIZADO SOBRE "ESPAÇO E FORMA"**

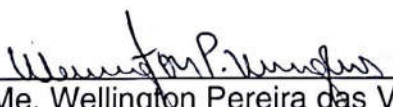
Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, em cumprimento ao requisito exigido para a obtenção do grau acadêmico de Licenciada em Matemática.

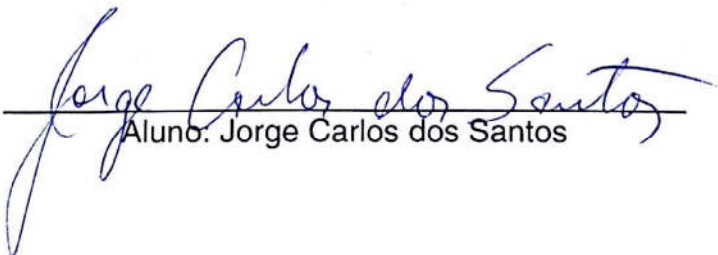
**APROVADA EM 13/02/2017**

**CONCEITO: 10,0**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Armando Traldi Junior  
Membro da Banca

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Amari Goulart  
Membro da Banca

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Me. Wellington Pereira das Virgens  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Aluno: Jorge Carlos dos Santos



*À Minha Esposa e aos Meus Pais.*





## AGRADECIMENTOS

A minha esposa, que sempre esteve ao meu lado com sua compreensão, apoio, incentivo e principalmente tomando a frente em diversos assuntos de suma importância que estavam sob minha responsabilidade, assuntos estes que não pude dar a devida atenção, pois me encontrava ausente, na elaboração das várias tarefas acadêmicas para concluir os estudos de graduação.

Aos meus pais e irmãos, que também me apoiaram e incentivaram enquanto atendiam e davam suporte a problemas de saúde em família.

Aos muitos colegas do Instituto Federal que compartilharam essa longa jornada, de maneira especial à Helaine, Orlando e Sergio que foram colegas marcantes e decisivos no meu trajeto dentro do IFSP e que certamente fizeram a diferença na minha forma de estudar.

Por ter auxiliado, de forma despretensiosa, em vários momentos em questões de matemática que me causavam grande perturbação, agradeço ao Amadeu, meu colega de trabalho que sempre persistiu em querer encontrar a solução para esses problemas.

Aos Professores Amari Goulart e Armando Traldi Jr., membros da Banca Examinadora, por terem acolhido ao convite, colocando à disposição seus conhecimentos e tempo para apreciação deste trabalho.

A todo o corpo docente, que conquistou minha admiração e respeito pelo caráter altamente profissional, bem como no trato pessoal, carrego em minha mente muitos desses professores como exemplos, os quais jamais esquecerei por tudo que ensinaram e, dentre todos os professores quero fazer um agradecimento em particular ao meu orientador e mestre, o Prof. Wellington Pereira das Virgens, que no momento mais desafiador, no qual me encontrava totalmente sem direção para a elaboração deste TCC, foi quem norteou meus passos, tendo um dom brilhante de ensinar, para que finalmente alcançasse a conclusão deste trabalho e, por conseguinte, do curso.



*“Hastes de trigo cheias de grãos aprendem a curvar a cabeça”.*

*Provérbio Chinês*



## RESUMO

Este trabalho apresenta aspectos relacionados ao tratamento, no sistema de ensino da rede pública do Estado de São Paulo, do eixo de aprendizagem “Espaço e Forma” para os estudantes do Ensino Fundamental II, focando de maneira especial nas orientações voltadas ao ensino deste tema a estudantes cegos, bem como aspectos comparativos entre tais propostas e os sistemas formais de avaliação da aprendizagem. Com o objetivo de verificar possíveis coerências e incoerências entre discursos e práticas e entre orientações didáticas e avaliações propostas (ou impostas) a metodologia baseou-se na análise de documentos oficiais, livros e periódicos, que forneceram referenciais acerca das orientações para o ensino de geometria, em especial do eixo relacionado à geometria espacial, para estudantes videntes e cegos e em materiais da rede pública estadual voltados ao ensino e à avaliação de aprendizagem de estudantes cegos. Os resultados apontam para uma certa incoerência entre as propostas de ensino e as avaliações, bem como para uma construção inapropriada dos itens de avaliação que, geralmente, são feitos para aferir a aprendizagens de estudantes videntes e, para isso, apresentam imagens de sólidos geométricos e são, de maneira simplista, “traduzidos” para o Braille, sem a devida adaptação às necessidades dos estudantes cegos comprometendo a igualdade de condições e, às vezes, de permanência na escola regular.

**Palavras-chave:** Educação Matemática inclusiva. Ensino de geometria para cegos. Avaliação em matemática inclusiva. Inclusão e Avaliações externas. Espaço e forma.



## ABSTRACT

This work presents aspects related to the treatment in the public-school system of the State of São Paulo, of the "Space and Form" learning for elementary school students, focusing in a special way on the orientations directed to the teaching of this subject to Students, as well as comparative aspects between such proposals and the official systems of evaluation of learning. In order to verify possible consistencies and inconsistencies between discourses and practices and between didactic guidelines and proposed (or imposed) evaluations the methodology was based on the analysis of official documents, books and periodicals, which provided references on the guidelines for the teaching of geometry, in particular the spatial geometry, for sighted students and blind students and in public-school system materials aimed at the teaching and evaluation of learning of blind students. The results indicate to a certain incoherence between the teaching proposals and the evaluations, as well as to an inappropriate construction of the evaluation items that are usually made to measure the learnings of sighted students and, for this, they present images of geometric solids and are, in a simplistic way, "translated" into Braille, without adequate adaptation to the needs of blind students, compromising the equality of conditions and, sometimes, of staying in the regular school.

**Keywords:** Inclusive Mathematics Education. Teaching of geometry for the blind. Assessment in inclusive mathematics. Inclusion and External Evaluations. Space and form.





## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.2.1 – Quadro de Conteúdos e habilidades em Geometria 5ª série/6º Ano.....	14
Figura 1.2.2 – Quadro de Conteúdos e habilidades em Geometria 6ª série/7º Ano.....	15
Figura 1.2.3 – Quadro de Conteúdos e habilidades em Geometria 7ª série/8º Ano.....	15
Figura 1.2.4 – Quadro de Conteúdos e habilidades em Geometria 8ª série/9º Ano.....	16
Figura 1.3.2.1 – Questão envolvendo poliedros .....	26
Figura 1.3.2.2 – Questão envolvendo planificações e montagens .....	27
Figura 1.3.2.3 – Questão envolvendo planificações de sólidos.....	27
Figura 1.3.2.4 – Questão contextualizada de planificação de sólidos .....	27
Figura 1.3.2.5 – Questão envolvendo prismas .....	28
Figura 1.3.2.6 – Questão contextualizada envolvendo prismas .....	28
Figura 1.3.2.7 – Questão envolvendo sólido e trigonometria .....	29
Figura 1.3.2.8 – Questão envolvendo classificação de sólidos .....	29
Figura 1.3.2.9 – Questão contextualizada envolvendo cilindros.....	30
Figura 2.3.1 – Cella Braille ou Célula Braille (para leitura).....	36
Figura 2.3.2 – Alfabeto Braille com 63 sinais simples .....	36
Figura 2.6.1 – Questão-exemplo com figura não adaptada .....	41
Figura 2.6.2 – Texto com figura não adaptada.....	42
Figura 2.6.3 – Recomendação de pedido de orientação para que o aluno execute a tarefa .....	43
Figura 2.6.4 – Questão com figura espacial adaptada .....	44
Figura 2.6.5 – Questão com figura adaptada, porém de difícil interpretação .....	46
Figura 2.6.6 – Interpretação da questão somente com auxílio do professor.....	46
Figura 2.6.7 – Teoria, faltando figura adaptada, somente com o auxílio do professor .....	47
Figura 2.6.8 – Questão contendo tabela, possível de ser compreendida pelo aluno.....	48
Figura 2.6.9 – Questão possível de ser respondida pelo aluno cego, desde que tenha tido contato com o objeto em questão.....	49
Figura 2.6.10 – Questão envolvendo prisma.....	51
Figura 2.6.11 – Figura adaptada da questão envolvendo prisma.....	52
Figura 2.6.12 – Questão contextualizada envolvendo prismas .....	52
Figura 2.6.13 – Figura adaptada da questão contextualizada envolvendo prismas.....	53
Figura 2.6.14 – Questão contextualizada envolvendo área e volume de prisma .....	53
Figura 2.6.15 – Figura adaptada da questão contextualizada envolvendo área e volume de prisma.....	54
Figura 3.2.1 – Quadro de competências e habilidades da 6ª série do Ensino Fundamental .....	60
Figura 3.2.2 – Quadro 1, de competências e habilidades da 8ª série do Ensino Fundamental .....	61

Figura 3.2.3 – Quadro 2, de competências e habilidades da 8ª série do Ensino Fundamental .....	61
Figura 3.3.1 – Questão sobre generalizações de padrões .....	63
Figura 3.3.2 – Questão sobre generalizações de padrões .....	63
Figura 3.3.3 – Questão sobre generalizações de padrões .....	64
Figura 3.3.4 – Questão sobre generalizações de padrões .....	64
Figura 3.3.5 – Questão sobre generalizações de padrões .....	64
Figura 3.3.6 – Questão sobre generalizações de padrões .....	65
Figura 3.4.1 – Questão sobre identificação de formas planas e espaciais (H16) .....	66
Figura 3.4.2 – Questão sobre identificação de formas planas e espaciais (H16) .....	66
Figura 3.4.3 – Questão sobre classificação de formas planas e espaciais (H17) .....	67
Figura 3.4.4 – Questão sobre identificação de figuras espaciais através de planificações (H18).....	67
Figura 3.4.5 – Questão sobre identificação de figuras espaciais através de planificações (H18).....	68
Figura 3.4.6 – Questão sobre identificação de elementos e classificação de poliedros (H21).....	68
Figura 3.4.7 – Questão sobre identificação de elementos e classificação de poliedros (H21).....	69
Figura 3.4.8 – Questão sobre identificação entre figuras bidimensionais e tridimensionais (H23) .....	69
Figura 3.4.9 – Questão sobre identificação entre figuras bidimensionais e tridimensionais (H23) .....	70
Figura 3.4.10 – Questão sobre cálculo do volume do prisma (H32).....	70
Figura 3.4.11 – Questão sobre cálculo do volume do prisma (H32).....	71
Figura 3.4.12 – Questão sobre cálculo do volume do cilindro (H34) .....	71
Figura 3.4.13 – Questão sobre cálculo do volume do cilindro (H34) .....	72
Figura 3.4.14 – Questão sobre resolução de problemas envolvendo noções de volume (H40).....	72
Figura 3.4.15 – Questão sobre resolução de problemas envolvendo noções de volume (H40).....	73
Figura 3.4.16 – Questão sobre resolução de problemas envolvendo noções de volume (H40).....	73
Figura 3.5.1 – Quadro com classificação e níveis de proficiência (2015).....	75
Figura 3.5.2 – Quadro com os níveis de proficiência e valores (2015).....	75
Figura 3.5.3 – Quadro Temas e códigos de Competências de Áreas .....	75
Figura 3.5.4 – Quadro de densidade de prova de matemática para o 5º Ano (2015).....	76
Figura 3.5.5 – Quadro de densidade de prova de matemática para o 7º Ano (2015).....	76
Figura 3.5.6 – Quadro de densidade de prova de matemática para o 9º Ano (2015).....	76
Figura 3.5.7 – Questão avaliada do 5º Ano (2015) .....	77
Figura 3.5.8 – Questão avaliada do 7º Ano (2015) .....	78

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CA	Competência de Áreas
CAP	Centros de Apoio Pedagógico (aos deficientes visuais)
CBB	Comissão Brasileira do Braille
CMU	Código Matemático Unificado
CNEC	Campanha Nacional de Educação dos Cegos
CNERDV	Campanha Nacional de Educação e Reabilitação dos Deficientes Visuais
IBC	Instituto Benjamin Constant
IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo
LBI	Lei Brasileira de Inclusão
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
MRA	Matriz de Referência para a Avaliação (SARESP)
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
RP	Relatório Pedagógico (SARESP)
SAEB	Sistema de Avaliação do Ensino Básico
SARESP	Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SEESP	Secretaria de Educação Especial
SEE/SP	Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
TRI	Teoria da Resposta ao Item

UNESCO Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (acrônimo de United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

## SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1 O ALUNO VIDENTE E O ESTUDO DA GEOMETRIA ESPACIAL</b> .....	10
1.1 Sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) .....	10
1.2 Sobre o Currículo do Estado de São Paulo .....	12
1.3 Sobre o Guia do Livro Didático – PNLD 2014 .....	17
1.3.1 Sobre as coleções aprovadas pela PNLD de 2014 .....	19
1.3.2 O Caderno do Aluno e a geometria espacial .....	24
1.3.3 Avaliação do conteúdo de geometria espacial do Caderno do Aluno .....	30
<b>2 O ALUNO CEGO E O ESTUDO DA GEOMETRIA ESPACIAL</b> .....	31
2.1 Características peculiares ao aluno cego e sua aprendizagem .....	31
2.2 Breve histórico da educação do cego no Brasil .....	32
2.3 Breve histórico da escrita Braille no Brasil .....	35
2.4 Parâmetros Curriculares Nacionais – Adaptações Curriculares .....	37
2.5 Sobre a aplicação do Currículo do Estado de São Paulo ao aluno cego .....	39
2.6 Programa Nacional do Livro Didático – Livros Adaptados .....	39
<b>3 SISTEMAS DE AVALIAÇÕES EXTERNAS</b> .....	56
3.1 Sobre o SARESP .....	56
3.2 Competências e habilidades na Matriz de Referência para a Avaliação do SARESP .....	58
3.3 Avaliação da Aprendizagem em Processo .....	62
3.4 Questões de geometria espacial das provas do SARESP .....	65
3.5 Sobre o Relatório Pedagógico .....	74
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	79
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	83



## INTRODUÇÃO

Este trabalho nasceu da minha afinidade com o ensino, a matemática e principalmente da preocupação com a aprendizagem de pessoas com necessidades educacionais específicas, em particular as pessoas portadoras de deficiência visual. Percebendo que a verdadeira inclusão social e educacional ainda está longe de ser alcançada, este trabalho pretende indicar que em nossa sociedade ainda temos cidadãos que se têm seu direito à educação plena cerceados ou, pelo menos, dificultados, sobretudo se comparados àqueles que não possuem tais necessidades específicas, para quem, geralmente as atividades são planejadas e submetidas.

Na rede pública do estado de São Paulo está implementado um sistema de avaliação próprio que tem como objetivo aferir a qualidade educacional da rede pública, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio. As questões desses exames avaliativos fazem parte do currículo escolar e nas diretrizes curriculares que norteiam os sistemas escolares regulares no país e no estado. Entretanto, existem alunos matriculados nessas mesmas instituições de ensino que são portadores de deficiência visual e que, naturalmente, deverão ser assistidos em aprendizagem de geometria espacial se os métodos de ensino e de avaliação forem rigorosamente os mesmos que os adotados para os alunos sem as mesmas limitações. Se as avaliações forem pautadas em itens exclusivamente descritivos e/ou dependentes da observação de padrões ou particularidades, como geralmente ocorre nas avaliações, os estudantes poderão encontrar dificuldades de compreender tais questões, o que compromete o caráter avaliativo do exame e pode contribuir significativamente para a exclusão.

Neste trabalho buscamos abordar essa problemática, analisando quais as propostas para o ensino de geometria, em especial aspectos relacionados à geometria espacial, tanto para estudantes cegos quanto para videntes, e como tais propostas aparecem, ou não, nas propostas avaliativas da rede pública.

O objetivo principal é o de estudar comparativamente<sup>1</sup>, orientações para o ensino de geometria, em especial de aspectos relacionados à geometria espacial, voltadas a estudantes videntes e estudantes cegos, no contexto da escola regular, bem como de que maneira tais orientações aparecem nas propostas de avaliação oficiais da rede pública e tratar acerca da isonomia de condições de acesso ao conhecimento geométrico e de coerência entre o conteúdo ensinado/aprendido e a referida proposta de avaliação.

A partir dos diversos documentos oficiais verifica-se que as orientações curriculares é uma importante ferramenta que referencia o ensino. Os aspectos metodológicos para ensinar tais conteúdos, no entanto, são prerrogativa do docente, de modo que as práticas tradicionais, geralmente, buscam padronizar métodos, como se todos os estudantes aprendessem da mesma forma e no mesmo ritmo e, quase sempre, sem considerar os aspectos individuais impregnados no processo de aprendizagem de cada aluno. Da mesma forma, em relação aos conteúdos sobre espaço e forma, ainda que se verifique semelhança entre os conteúdos que estudantes cegos e videntes devem adquirir, as condições de aprendizado são bastante distintas para ambos tipos de estudantes, colocando o aluno cego em circunstâncias desfavoráveis na realização de avaliações externas, já que estas, via de regra, desconsideram o trabalho do professor e fundamentam-se exclusivamente no conteúdo que é proposto para cada nível de ensino.

Concordamos com MEC/SEESP (2007), Política Nacional de Educação Especial, quando afirmam que

Reconhecer que as dificuldades enfrentadas nos sistemas de ensino evidenciam a necessidade de confrontar as práticas discriminatórias e criar alternativas para superá-las, a educação inclusiva assume espaço central no debate acerca da sociedade contemporânea e do papel da escola na superação da lógica da exclusão. A partir dos referenciais para a construção de sistemas educacionais inclusivos, a organização de escolas e classes especiais passa a ser repensada, implicando uma mudança estrutural e cultural da escola para que todos os estudantes tenham suas especificidades atendidas (BRASIL, 2007, p.1).

---

<sup>1</sup> Estudar comparativamente, no caso deste trabalho, deve-se entender como sendo a possibilidade de evidenciar a condição específica de aprendizagem de cada tipo de estudante, os que são videntes e os que são cegos e, assim, poder avaliar o grau de dificuldade de cada um ao se estudar geometria espacial.



Com isso, entendemos que o reconhecimento das dificuldades dos estudantes que possuem necessidades educacionais específicas nos impele a tratar com equidade a todos os estudantes, mas que isso não implica ensinar da mesma maneira ao estudante que não possui tal necessidade e aquele que possui. Urge a necessidade de reconhecer, a exemplo de Araújo, *et al.* (2010) no texto intitulado “Matemática e a deficiência visual”, que a matemática não opera apenas com números, mas também com muitas outras modalidades de raciocínios matemáticos, atingindo graus de abstração que desafiam educadores e educandos, abrangendo várias competências, tais como: Aritmética, Geometria, Estatística, etc.

Se cada modalidade dessas, exige um grande esforço de raciocínio, tanto por parte dos professores quanto por parte dos alunos, com condições físicas e mentais ditas “normais”, é razoável supor o quanto é difícil para um estudante cego estudar geometria espacial, quando esta é planejada e aplicada a ele como se ele fosse um aluno vidente. Sabemos que em muitas situações os direitos de inclusão educacional de portadores de deficiência não são respeitados e que muitas vezes essas dificuldades existentes no ensino nem ao menos são percebidas pela sociedade, resultando na marginalização desse grupo de pessoas que, independente do que determinam as leis, continuam sem direito pleno a voz e sem condições plenas de competir de maneira justa por melhores colocações no mercado de trabalho, a cargos que exijam conhecimento específico, onde espaço e forma seriam uma importante exigência.

Em busca deste objetivo adotaremos como referencial metodológico o estudo comparativo e qualitativo de textos oficiais e acadêmicos que tratem de “Espaço e Forma”, de acordo com os currículos escolares considerando o material didático utilizado nas escolas públicas, no ensino fundamental II, tanto com jovens videntes, quanto com os não videntes.

No capítulo *O Aluno Vidente e o Estudo de Geometria Espacial*, serão tomados documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e o Currículo do Estado de São Paulo, nos quais apresentaremos as competências e habilidades que os alunos videntes deverão adquirir ao fim da etapa de aprendizagem sobre *Espaço e Forma*. Na sequência serão

apresentados os livros que foram selecionados, aprovados e recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Para exemplificar a situação didática do aluno vidente, foi escolhido dentre várias obras o “*Caderno do Aluno*”, por ser distribuído gratuitamente pelo governo do Estado de São Paulo e que alega ter a qualidade exigida pelo PNLD, de modo a podermos analisar, se este material atende às orientações do currículo escolar sobre “*Espaço e Forma*”, e então avaliarmos se o aluno vidente preparado a partir desse material possui condições de solucionar questões de avaliações envolvendo espaço e forma.

No capítulo *O Aluno Cego e o Estudo de Geometria Espacial*, em um primeiro momento serão dadas as características que definem o grau de deficiência visual do ponto de vista da educação. Em seguida será apresentado um breve histórico sobre a educação do deficiente no Brasil e também da história da escrita Braille para se ter a visão panorâmica da evolução do aprendizado do deficiente visual. Assim como no capítulo do aluno vidente, serão utilizados documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais – Adaptações Especiais (PCN – Adap), e nele verificar quais as competências e habilidades sobre *Espaço e Forma* que deverão ser adquiridas por parte dos alunos cegos ao fim das respectivas etapas de ensino. Dando continuidade, apresentaremos alguns livros selecionados, aprovados e recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático – Livros Adaptados (PNLD – Adap), onde serão analisados alguns dos livros que tenham as melhores apresentações de conteúdos sobre espaço e forma, com a intenção de verificar se através desse material o aluno cego pode ser considerado preparado para a solucionar questões de avaliações envolvendo espaço e forma. Além disso, também será apresentado o *Caderno do Aluno Adaptado*.

No capítulo *Sistemas de Avaliações Externas*, apresentaremos, ainda que brevemente, um histórico acerca dos sistemas de avaliação externa em São Paulo, bem como a motivação para sua origem, seus objetivos e como está estruturado atualmente. Além disso, será mostrado quais os materiais utilizados para a realização de exames para os diversos estudantes, videntes e cegos. E ainda nesse capítulo, aparecerão exemplos de questões restritas ao tema, ou seja, questões envolvendo espaço e forma.

Por fim, no capítulo das *Considerações Finais*, após a apresentação das competências e habilidades que deverão ser adquiridas e os materiais didáticos disponíveis para os alunos videntes e para os alunos cegos, será feito o estudo comparativo e seguida a análise das condições de estudo bem como se este é ou não coerente em relação à integração entre propostas e avaliação, tanto para alunos videntes, quanto para alunos cegos, em relação às questões sobre espaço e forma. Além disso, concluiremos, a partir de documentos das avaliações externas, se a avaliação considera as diferenças físicas entre os sujeitos e se a mesma tem parâmetros adequados para aferir o grau de aprendizagem do aluno cego no sistema de ensino.

O artigo “Desafios na Avaliação do Conhecimento Matemático e Aprendizizes com Deficiências Visuais” (elaborado por: Dra. Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes e Dra. Lulu Healy), foi a primeira fonte de inspiração deste trabalho. Neste artigo as autoras pesquisaram, analisaram e avaliaram vários exames avaliativos, dentre os quais o SARESP da rede pública estadual de São Paulo, aos quais alunos aprendizes sem acuidade visual são submetidos. Elas então aplicaram questões sobre geometria que foram utilizadas no SARESP para esses alunos, em um primeiro momento deveriam resolver as questões apenas utilizando as informações em Braille e posteriormente refizeram a prova utilizando também algum material concreto associado à questão. Esses experimentos levaram as autoras, em colaboração com os próprios alunos, a perceberem que as resoluções de questões de geometria eram mais eficientes se os alunos sem acuidade visual pudessem manipular algum material concreto relacionado às questões oferecidas, o que demonstrou que seria possível um aluno cego participar das avaliações de larga escala desde que a elaboração, planejamento e execução das mesmas fossem apropriadas à sua condição (FERNANDES e HEALY, 2006, p. 1-3).

Além disso as autoras fazem reflexões sobre a real avaliação que o SARESP vem realizando, pois, somente colocar as provas em Braille não garante a efetiva inclusão dos alunos cegos, assim como citado pelas autoras, de acordo com os PCN – Adaptações Curriculares, onde pode-se ler:

As adaptações avaliativas dizem respeito: à seleção das técnicas e instrumentos utilizados para avaliar o aluno. Propõem modificações sensíveis na forma de apresentação das técnicas e dos instrumentos

de avaliação, a sua linguagem, de um modo diferente dos demais alunos de modo que atenda às peculiaridades dos que apresentam necessidades especiais (BRASIL, 1998, p.36 *apud* FERNANDES e HEALY, 2006, p. 3).

De acordo com a análise e avaliação dessa pesquisa, as ferramentas utilizadas ajudaram na obtenção de melhores resultados, pois havia compreensão das questões de geometria e estas ferramentas foram indicadas como facilitadoras no processo cognitivo (FERNANDES e HEALY, 2006, p. 8-9).

A educação brasileira está regulada desde 1996 pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN) que tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, assim como seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996), sendo o ensino regido por vários princípios e dentre eles a garantia do padrão de qualidade e igualdade de condições de acesso e de permanência (Idem, *Ibidem*). A partir dessa lei o Estado tem por obrigação ofertar educação escolar para jovens e adultos, com características e adequações às suas necessidades e disponibilidades (Idem, *Ibidem*).

Para o ensino fundamental, tem-se a garantia do desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como objetivo básico o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo, assim como o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores (BRASIL, 1996).

Neste documento é afirmado que, aos educandos portadores de necessidades especiais está assegurado a modalidade de educação escolar oferecida, preferencialmente, na rede regular de ensino, onde haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender as peculiaridades da clientela de educação especial. Esse atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular (BRASIL, 1996).

Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais: currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos para atender às suas necessidades. O Poder Público adotará,

como alternativa preferencial, a ampliação do atendimento aos educandos com necessidades especiais na própria rede pública regular de ensino, independentemente do apoio às instituições previstas (BRASIL, 1996).

Em 2015, foi sancionada a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), que assegura um sistema educacional inclusivo, dando o direito à educação ao indivíduo com deficiência em todos os níveis de aprendizado, auxiliando ao máximo no desenvolvimento de suas potencialidades e habilidades (BRASIL, 2015). Deverá haver um estudo para cada caso de como planejar e organizar recursos de várias modalidades e serviços de acessibilidade para os indivíduos que necessitam de atendimento educacional especializado (Idem, Ibidem), além disso, com o objetivo de promover a autonomia de pessoas com deficiência visual e auditiva, deverá ser ofertado o ensino do Sistema Braille e da Libras assim como recursos tecnológicos para que os mesmos possam ampliar suas habilidades (Idem, Ibidem).

Pela Declaração de Salamanca (1994), os governos devem adotar o princípio da educação inclusiva em forma de lei para que aqueles com necessidades especiais tenham o direito fundamental a educação e, além disso ter acesso a escola regular.

No decorrer deste trabalho usaremos várias vezes a palavra “Currículo”, que é uma das bases de sustentação do mesmo e por isso seu significado tem grande importância. Concordando com Masetto (1997 *apud* CURI, *et al*, 2013, p.15), que afirma que “currículo é o conjunto de todas as experiências, vivências e atividades de aprendizagem oferecidas pela escola, capazes de propiciar o desenvolvimento esperado nos educandos, desde que realizadas adequadamente por alunos e professores” e com Moreira (1997 *apud* CURI, *et al*, 2013, p.15), quando defende que “currículo envolve a apresentação de conhecimentos e inclui experiências de aprendizagem que visam favorecer a construção e a reconstrução desses saberes”, entendemos que o currículo é visto como sendo uma práxis<sup>2</sup>, ou seja, um processo onde o conteúdo teórico

---

<sup>2</sup> A práxis é considerada uma etapa necessária na construção de conhecimento válido. A teoria é implementada nas aulas e foca-se na abstração intelectual; a práxis, por sua vez, ocorre a partir do momento em que essas ideias são experimentadas no mundo físico para continuar com uma contemplação reflexiva dos seus resultados. Disponível em: <<http://conceito.de/praxis>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

dado vai além de sua execução, ele se transforma em experiência vivenciada (CURI, 2013, p.16).

Utilizaremos como referências documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e o Currículo do Estado de São Paulo, todos voltados aos estudantes regulares e também a PCN-Adaptações para os estudantes portadores de deficiência visual.

Os PCN defendem que para a construção do pensamento geométrico é necessário que se crie condições para que os estudantes percebam e trabalhem com o espaço de forma que desenvolvam noções de direção, sentido, distância, forma, tamanho, entre outras (CURI, 2013, p.25). O espaço, normalmente, se apresenta do contato direto com objetos e as primeiras noções espaciais são por meio dos sentidos e dos movimentos, que é denominado de espaço perceptivo e, através desse contato o indivíduo poderá evocar objetos, mesmo não os tendo em mãos, e assim elaborar a construção de um espaço representativo. Destaca-se aqui que a transformação de espaço perceptível para espaço representativo não é tão fácil assim, sendo necessário passar por inúmeras experiências com objetos no espaço até que se crie o conhecimento representativo. Portanto é importante que o estudante tenha essa relação com os objetos geométricos no espaço e adquira um desprendimento dos objetos reais e passe a raciocinar com objetos mentais (Idem, Ibidem, p. 25-26).

A geometria trabalha basicamente com três competências que são: leitura, interpretação de representações do espaço e a construção de representações do espaço. Espera-se ainda, que os estudantes adquiram habilidades relacionadas a geometria como, descrever, representar e estabelecer conexões entre a matemática e outras áreas do saber, se utilizando do conhecimento sobre espaço e forma, lembrando que o espaço não é estático (CURI, 2013, p.27-29). Algumas avaliações em larga escala são aplicadas aos estudantes do ensino regular e, nelas temos alguns tipos de questões que é composta de um texto acompanhado de uma ilustração que faz parte do corpo da questão como peça chave a solução da mesma, onde a situação-problema envolve localização, movimentação e dimensão, forçando o estudante a identificar a posição e forma dos objetos, assim é criada uma

discussão sobre a dualidade existente quando temos a orientação no corpo ou quando a orientação é em relação ao corpo (Idem, Ibidem, p. 34-35).

Os documentos curriculares dizem que para um estudante realizar o trabalho de leitura e interpretação de informações e expressar em representações gráficas do espaço é necessário que antes vivencie esse espaço. Entretanto não se sabe como estes trabalhos podem ser organizados em sala de aulas e nem deixa claro quais as expectativas de aprendizagem, também não diz como o professor pode analisar as representações feitas por estes estudantes e não evidencia como essas representações pode ser evoluir (CURI, 2013, p. 40-41). É importante que se diga que ao se trabalhar com relações espaciais, as referências usadas devam estar bem estabelecidas no contexto da situação apresentada, afim de que o estudante possa reconhecer a posição e forma do objeto na questão presente, facilitando a exploração do espaço e as interações propiciadas pelas diversas formas de linguagem que caracterizam essa fase principiadora na aquisição das competências geométricas relativas ao espaço (Idem, Ibidem, p. 42-44).

Na visão de Vygotsky (1997), toda deficiência gera um processo de compensação que estimula o indivíduo ao seu desenvolvimento qualitativo em suas habilidades e potencialidades, em particular um deficiente visual apresenta condições de desenvolvimento cognitivo normal que não o impede na aprendizagem de geometria espacial.

## **1. O ALUNO VIDENTE E O ESTUDO DA GEOMETRIA ESPACIAL.**

Cumpre-nos ressaltar, a princípio, que utilizaremos o termo “vidente” em concordância com o conceito formalizado por Sá (2007, p.15), remetendo às pessoas que tenham suas funções visuais com plena capacidade de reconhecer símbolos, caracteres, formas, contornos, tamanhos, cores e imagens, que estruturam a composição de uma paisagem ou de um ambiente, utilizando ou não recursos ópticos (como óculos, por exemplo).

Serão apresentados documentos curriculares relacionados à escola, bem como livros didáticos de matemática, aprovados por órgãos competentes, que tratam de espaço e forma, a fim de que se possa observar a abordagem do tema feita por eles e as orientações que trazem para escolas, professores e para que assim o aluno possa adquirir as competências e as habilidades esperadas.

### **1.1. Sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental – Matemática.**

Elaborados sob coordenação do Ministério de Educação (MEC), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) são os documentos oficiais que norteiam as escolas e os educadores em sua tarefa educativa para a formação de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade, por isso é de grande interesse e serve de referência para este trabalho.

De acordo com os PCN 5ª a 8ª Séries (BRASIL, 1998, p.63), deve-se considerar o grande potencial de abstração do jovem estudante, e elaborar processos que desenvolvam sua curiosidade e seu interesse pelas atividades matemáticas e, em particular, pelas propriedades geométricas, para que possa desenvolver a capacidade de resolver problemas. Para isso, os PCN destacam situações que levam o aluno à aprendizagem pela elaboração de estratégias na resolução de problemas, podendo dessa forma chegar a uma verdadeira compreensão inicial de alguns conceitos utilizando-se da intuição, analogia, indução e dedução, sem precisar recorrer a fatigantes exercícios de memorização.



O documento estabelece que, quanto ao desenvolvimento de habilidades relacionadas a espaço e forma, o ensino de Matemática deve objetivar:

Resolver situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo as noções de direção e sentido; estabelecer relações entre figuras espaciais e suas representações planas, envolvendo a observação das figuras sob diferentes pontos de vista, construindo e interpretando suas representações; resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução (BRASIL, 1998, p. 64-65).

Os PCN propõem que as atividades geométricas trabalhem com procedimentos de observação, representações, construções de figuras e o manuseio de objetos que possam levar os alunos a conjecturas sobre algumas propriedades geométricas, privilegiando a compreensão de relações e a utilização das noções geométricas para solução de problemas. Outra proposta é a construção de figuras por translação e por rotação de uma outra figura, essas atividades de transformação são fundamentais para os alunos desenvolverem habilidades de percepção espacial. As propostas dos PCN, orientam que os alunos sejam estimulados a construir e analisar diferentes processos de resolução de situação-problema, e passando dessa maneira a construir argumentos plausíveis, estabelecidos pelo raciocínio dedutivo (BRASIL, 1998, p.68-69 e 86).

Para nossa pesquisa sobre os estudos de espaço e forma, foram enfatizadas as seguintes habilidades

Distinção, em contextos variados, de figuras bidimensionais e tridimensionais, descrevendo algumas de suas características, estabelecendo relações entre elas e utilizando nomenclatura própria; Classificação de figuras tridimensionais e bidimensionais, segundo critérios diversos, como: corpos redondos e poliedros; poliedros regulares e não-regulares; prismas, pirâmides e outros poliedros; círculos, polígonos e outras figuras; número de lados dos polígonos; eixos de simetria de um polígono; paralelismo de lados, medidas de ângulos e de lados; Identificação de diferentes planificações de alguns poliedros; Quantificação e estabelecimento de relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e de pirâmides, da relação desse número com o polígono da base e identificação de algumas propriedades, que caracterizam cada um desses sólidos, em função desses números; Secções de figuras tridimensionais por um plano e análise das figuras obtidas; Análise em poliedros da posição relativa de duas arestas (paralelas, perpendiculares, reversas) e de duas faces (paralelas, perpendiculares); Representação de diferentes vistas (lateral, frontal e superior) de figuras tridimensionais e

reconhecimento da figura representada por diferentes vistas (BRASIL, 1998, p.72, 73 e 88).

Segundo os PCN, os critérios de avaliação explicitam as expectativas de aprendizagem, considerando objetivos e conteúdos propostos para a matemática e verificar se o aluno é capaz de utilizar noções geométricas espaciais. Verifica-se então se alunos são capazes de analisar, classificar e construir figuras geométricas tridimensionais, utilizando as noções geométricas estabelecendo relações e identificando propriedades. Por meio deste critério o professor verifica se o aluno é capaz de identificar figuras espaciais (prismas e pirâmides, poliedros regulares, esfera, cilindro, cone), descrever elementos das figuras tridimensionais, construir modelos dessas figuras, interpretar e obter representações planas de figuras tridimensionais (BRASIL, 1998, p.77 e 92).

É cada vez mais indispensável que as pessoas desenvolvam a capacidade de observar o espaço tridimensional e de elaborar modos de comunicar-se a respeito dele, portanto existem algumas habilidades que se espera que os alunos atinjam em sua aprendizagem. São elas: O desenvolvimento das habilidades de percepção espacial, a leitura e a utilização efetiva de mapas e de plantas, nas situações cotidianas, são fontes de numerosas dificuldades para muitas pessoas e são procedimentos que muitas vezes solicitam uma certa sistematização dos conhecimentos espaciais; o desenvolvimento das habilidades de codificação e decodificação de figuras espaciais, pois ajudam a visualizar; ajudam a provar e ajudam a fazer conjecturas (BRASIL, 1998, p.122-124).

## **1.2. Sobre o Currículo do Estado de São Paulo**

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, em 2008, propôs um currículo básico para as escolas da rede estadual nos níveis de Ensino Fundamental II e Ensino Médio e contribuir para a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos. Como não está sendo delimitado para qual tipo de estudante esse currículo se dirige, portanto, podemos entender que o documento está voltado também aos estudantes com necessidades educacionais específicas. O Currículo do Estado de São Paulo aponta os princípios orientadores do currículo para uma escola capaz de promover as

competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios sociais, culturais e profissionais do mundo contemporâneo. O Currículo também diz entender que as pessoas em suas vidas adultas necessitam da matemática para terem autonomia e serem conscientes em suas ações como consumidores e como cidadãos. O Currículo do Estado de São Paulo dividiu os conteúdos disciplinares de matemática em três grandes blocos temáticos: Números, Geometria e Relações. Para este trabalho iremos contemplar apenas o bloco que trata sobre Geometria (SÃO PAULO, 2012, p.7 e 29).

A SEE/SP afirma que a Geometria tem grande importância em nosso dia a dia porque nos diz respeito diretamente à percepção de formas e de relações entre elementos de figuras planas e espaciais, assim como são importantes a construção e a representação de formas geométricas, existentes ou imaginadas, e pôr fim a elaboração de concepções de espaço que sirvam de suporte para a compreensão do mundo físico que nos cerca. Nas turmas de 5ª série/6º Ano e 6ª série/7º Ano a geometria é trabalhada inicialmente com o reconhecimento, a representação e a classificação das formas planas e espaciais, relacionando com contextos concreto. Nas turmas 7ª série/8º Ano e na 8ª série/9º Ano a geometria é dada com ênfase na construção de raciocínios lógicos, de deduções simples de resultados. O Currículo do Estado de São Paulo acredita ser interessante mesclar os estudos sobre geometria plana e espacial, e também a álgebra, plano cartesiano e a geometria, pois essa ideia se aproxima muito da geometria analítica. Recebe destaque, o fato de que o conhecimento geométrico apresenta quatro pilares que se relacionam nos estudos sobre espaço: percepção, concepção, construção e representação (SÃO PAULO, 2012, p.39). O Currículo do Estado de São Paulo defende que está em concordância com o programa do livro didático e com o sistema de ensino. Assim, através dos conteúdos apresentados que são desenvolvidas as competências que fundamentam a existência do Currículo. E ao criar os conteúdos curriculares, têm-se como expectativa que toda aprendizagem trabalhada ocorra efetivamente em suas respectivas competências nos diversos ensinos (Idem, Ibidem, p.51).

O documento pretende construir uma ligação que vá dos conteúdos às competências, que seriam as seguintes:

**Capacidade de expressão**, que pode ser avaliada por meio da produção de registros, de relatórios, de trabalhos orais e/ou escritos etc.; **Capacidade de compreensão**, de elaboração de resumos, de sínteses, de mapas, da explicação de algoritmos etc.; **Capacidade de argumentação**, de construção de análises, justificativas de procedimentos, demonstrações etc.; **Capacidade propositiva**, de ir além dos diagnósticos e intervir na realidade de modo responsável e solidário; **Capacidade de contextualizar**, de estabelecer relações entre os conceitos e teorias estudados e as situações que lhes dão vida e consistência; **Capacidade de abstrair**, de imaginar situações fictícias, de projetar situações ainda não existentes (SÃO PAULO, 2012, p.54).

As figuras que seguem são quadros de conteúdos e habilidades exigidos sobre espaço e forma, destacando a série e o Ano do ensino fundamental dos Anos finais (SÃO PAULO, 2012, p.57-70), são eles:

Figura 1.2.1 – Quadro de Conteúdos e Habilidades em Geometria – 5ª série/6º Ano.

5ª série/6º ano do Ensino Fundamental		
	Conteúdos	Habilidades
3º Bimestre	<p><b>Geometria/Relações</b></p> <p>Formas geométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas planas</li> <li>• Formas espaciais</li> </ul> <p>Perímetro e área</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de medida</li> <li>• Perímetro de uma figura plana</li> <li>• Cálculo de área por composição e decomposição</li> <li>• Problemas envolvendo área e perímetro de figuras planas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber identificar e classificar formas planas e espaciais em contextos concretos e por meio de suas representações em desenhos e em malhas</li> <li>• Saber planificar figuras espaciais e identificar figuras espaciais a partir de suas planificações</li> <li>• Compreender a noção de área e perímetro de uma figura, sabendo calculá-los por meio de recursos de contagem e de decomposição de figuras</li> <li>• Compreender a ideia de simetria, sabendo reconhecê-la em construções geométricas e artísticas, bem como utilizá-la em construções geométricas elementares</li> </ul>

Fonte: (São Paulo, 2012, p.58).

Figura 1.2.2 – Quadro de Conteúdos e Habilidades em Geometria – 6ª série/7º Ano.

6ª série/7º ano do Ensino Fundamental		
	Conteúdos	Habilidades
2º Bimestre	<b>Geometria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender a ideia de medida de um ângulo (em grau), sabendo operar com medidas de ângulos e usar instrumentos geométricos para construir e medir ângulos</li> </ul>
	Geometria <ul style="list-style-type: none"> <li>Ângulos</li> <li>Polígonos</li> <li>Circunferência</li> <li>Simetrias</li> <li>Construções geométricas</li> <li>Poliedros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender e identificar simetria axial e de rotação nas figuras geométricas e nos objetos do dia a dia</li> <li>Saber calcular a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo e estender tal cálculo para polígonos de <math>n</math> lados</li> <li>Saber aplicar os conhecimentos sobre a soma das medidas dos ângulos de um triângulo e de um polígono em situações práticas</li> <li>Saber identificar elementos de poliedros e classificar os poliedros segundo diversos pontos de vista</li> <li>Saber planificar e representar (em vistas) figuras espaciais</li> </ul>

Fonte: (São Paulo, 2012, p.59).

Figura 1.2.3 – Quadro de Conteúdos e Habilidades em Geometria – 7ª série/8º ano.

7ª série/8º ano do Ensino Fundamental		
	Conteúdos	Habilidades
4º Bimestre	<b>Geometria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer e aplicar o teorema de Tales como uma forma de ocorrência da ideia de proporcionalidade, na solução de problemas em diferentes contextos</li> </ul>
	Geometria <ul style="list-style-type: none"> <li>Teorema de Tales</li> <li>Teorema de Pitágoras</li> <li>Área de polígonos</li> <li>Volume do prisma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender o significado do teorema de Pitágoras, utilizando-o na solução de problemas em diferentes contextos</li> <li>Calcular áreas de polígonos de diferentes tipos, com destaque para os polígonos regulares</li> <li>Saber identificar prismas em diferentes contextos, bem como saber construí-los e calcular seus volumes</li> </ul>

Fonte: (São Paulo, 2012, p.62).

Figura 1.2.4 – Quadro de Conteúdos e Habilidades em Geometria – 8ª série/9º Ano.

8ª série/9º ano do Ensino Fundamental		
	Conteúdos	Habilidades
3º Bimestre	<p><b>Geometria/Relações</b></p> <p>Proporcionalidade na Geometria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O conceito de semelhança</li> <li>• Semelhança de triângulos</li> <li>• Razões trigonométricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber reconhecer a semelhança entre figuras planas, a partir da igualdade das medidas dos ângulos e da proporcionalidade entre as medidas lineares correspondentes</li> <li>• Saber identificar triângulos semelhantes e resolver situações-problema envolvendo semelhança de triângulos</li> <li>• Compreender e saber aplicar as relações métricas dos triângulos retângulos, particularmente o teorema de Pitágoras, na resolução de problemas em diferentes contextos</li> <li>• Compreender o significado das razões trigonométricas fundamentais (seno, cosseno e tangente) e saber utilizá-las para resolver problemas em diferentes contextos</li> </ul>
4º Bimestre	<p><b>Geometria/Números</b></p> <p>Corpos redondos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O número <math>\pi</math>; a circunferência, o círculo e suas partes; área do círculo</li> <li>• Volume e área do cilindro</li> </ul> <p>Probabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de contagem e introdução à probabilidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a circunferência, seus principais elementos, suas características e suas partes</li> <li>• Compreender o significado do <math>\pi</math> como uma razão e sua utilização no cálculo do perímetro e da área da circunferência</li> <li>• Saber calcular de modo compreensivo a área e o volume de um cilindro</li> <li>• Saber resolver problemas envolvendo processos de contagem princípio multiplicativo</li> <li>• Saber resolver problemas que envolvam ideias simples sobre probabilidade</li> </ul>

Fonte: (São Paulo, 2012, p.64).

Com o objetivo de aproximar os conteúdos designados a aprendizagem daquele que está relacionado no Currículo do Estado de São Paulo, elaborou-se um material escolar de acordo com esses conteúdos:

É um conjunto de documentos dirigidos especialmente aos professores e aos alunos: os *Cadernos do Professor e do Aluno*, organizados por disciplina/série(Ano)/bimestre. Neles, são apresentadas Situações de Aprendizagem para orientar o trabalho do professor no ensino dos conteúdos disciplinares específicos e a aprendizagem dos alunos. Esses conteúdos, habilidades e competências são organizados por série/ Ano e acompanhados de orientações para a gestão da aprendizagem em sala de aula e para a avaliação e a recuperação. Oferecem também sugestões de métodos e estratégias de trabalho para as aulas, experimentações, projetos coletivos, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares (SÃO PAULO, 2012, p.8).

### **1.3. Sobre o Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014**

O livro didático tornou-se de grande importância para os trabalhos didáticos dos professores e fonte de informações relevante para os alunos desenvolverem seu aprendizado. O Guia de Livros Didáticos é o produto de um processo detalhado de avaliação que envolve instituições educacionais e professores de todo o Brasil que, tem como papel apresentar várias resenhas sobre as diversas coleções, mas o Guia vai além disso, também traz outros subsídios que auxiliam o professor na escolha da obra (BRASIL, 2014, p.7). No Guia, ainda estão as análises da metodologia utilizada de cada coleção, além da metodologia o Guia avalia outros aspectos: apresentação e desenvolvimento dos conteúdos, como cada obra valoriza as atividades para a construção do conhecimento da matemática e suas respectivas competências, os contextos utilizados nas atividades, uso e manuseio de materiais didáticos, entre outros (Idem, Ibidem, p.10).

O livro didático faz parte do processo de ensino e aprendizagem e faz a conexão didática entre o professor e o aluno, assim carrega consigo o saber a ser estudado de modo a ser mais eficaz possível. De acordo com o Guia, as funções mais importantes do livro didático na relação com ao aluno, são:

Favorecer a aquisição de conhecimentos socialmente relevantes; Propiciar o desenvolvimento de competências cognitivas que contribuam para aumentar a autonomia; Consolidar, ampliar, aprofundar e integrar os conhecimentos adquiridos; Auxiliar na auto avaliação da aprendizagem; Contribuir para a formação social e

cultural e desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania (BRASIL, 2014, p.12-13).

De acordo com o Guia, a Matemática tem tido cada vez mais importância nas atividades humanas e se tornando mais complexa a cada dia em diversas áreas, obrigando as pessoas a entenderem e discutirem assuntos envolvendo valores, serviços, dentre outros que estão diretamente ligados a matemática. Contamos ainda com a crescente onda do uso da tecnologia e troca de informações, confirmando a necessidade do reconhecimento de itens que faz parte das competências matemáticas. Todas essas mudanças que o mundo vem sofrendo, atinge diretamente o indivíduo na sua capacitação e adaptação para as novas formas de se trabalhar, exigindo o conhecimento de matemática como fonte de modelos para muitos fenômenos em diversas áreas. Para compreender esses fenômenos utilizando de modelos matemáticos para resolução de problemas ou conhecimento, é necessário que se inclua no seu aprendizado, conceitos, relações entre conceitos, procedimentos e representações simbólicas (BRASIL, 2014, p.14-16).

Mais que transmitir informações entende-se que nesse processo de ensino e aprendizagem de matemática, o estudante é levado a construção de diversas competências cognitivas que favorecem sua compreensão dos fenômenos estudados. Para isso, têm-se um conjunto de competências gerais de matemática, são elas:

Interpretar matematicamente situações do dia a dia ou de outras áreas do conhecimento; Usar independentemente o raciocínio matemático para a compreensão do mundo que nos cerca; Resolver problemas, criando estratégias próprias para sua resolução, desenvolvendo a iniciativa, a imaginação e a criatividade; Avaliar se os resultados obtidos na solução de situações-problema são ou não razoáveis; Estabelecer conexões entre os campos da Matemática e entre essa e as outras áreas do saber; Raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar; Compreender e transmitir ideias matemáticas, por escrito ou oralmente, desenvolvendo a capacidade de argumentação; Utilizar a argumentação matemática apoiada em vários tipos de raciocínio: dedutivo, indutivo, probabilístico, por analogia, plausível, entre outros; Comunicar-se utilizando as diversas formas de linguagem empregadas na Matemática; Utilizar as novas tecnologias de computação e de informação (BRASIL, 2014, p.16).

Segundo o Guia de Livros Didáticos, muitos modelos matemáticos podem ser construídos em seus estágios mais simples, sendo associados ao mundo físico e podendo ser chamados de sólidos geométricos, estando



relacionados a teorias matemáticas de modelos abstratos que podem compor outros campos do saber. Através das experiências e interações com o mundo físico, desenvolveu-se as competências de geometria que compõem basicamente as seguintes ideias: localização, visualização, representação e construção de figuras geométricas. Muitas atividades do ensino de geometria estão baseadas na resolução de problemas, onde o aluno é desafiado a colocar seus conhecimentos matemáticos a prova e elaborar estratégias de solução que demonstre sua apropriação dessas competências (BRASIL, 2014, p.14-16).

### **1.3.1. Sobre as coleções aprovadas pela PNLD de 2014**

Mais à frente apresentamos as coleções de livros didáticos de matemática para o Ensino Fundamental II, que foram selecionadas e aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2014, sendo recomendadas para serem integradas à rede de ensino e, por sua vez, utilizadas pelos alunos do 6º, 7º, 8º e 9º Anos, de acordo com as escolhas dos diretores e professores, que são as seguintes obras.

**Descobrimo e Aplicando a Matemática**, Editora Dimensão, 1ª edição - 2012 - Alceu dos Santos Mazzeiro e Paulo Antônio Fonseca Machado, o conteúdo sobre Geometria Espacial é trabalhado nas obras do 6º, 7º e 8º Anos, tendo toda coleção aproximadamente 25% sobre o assunto de geometria plana e espacial. De acordo com a análise da equipe técnica-pedagógica da Secretaria da Educação Básica (Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014), responsáveis pela organização e avaliação desta coleção, temos a seguinte análise sobre o conteúdo de geometria:

Na abordagem dos conteúdos desse campo, as propriedades são sistematizadas com base em atividades nas quais se priorizam a visualização de imagens, o manuseio de materiais concretos ou a construção de figuras geométricas com instrumentos de desenho. A passagem da validação por meio de processos experimentais ou de verificação de exemplos particulares para a prova de proposições matemáticas, caracterizadas essencialmente pela sua validade abstrata e geral, inicia-se no volume 8. No entanto, há sequências de demonstrações que adotam um encadeamento lógico que difere do usual. Essas escolhas tornam menos instrutivas e atraentes algumas demonstrações feitas no livro. É o que ocorre, por exemplo, na

demonstração do “caso ângulo-ângulo de semelhança de triângulos” e do Teorema de Tales (BRASIL, 2014, p.28).

**Matemática Bianchini**, Editora Moderna, 7ª edição - 2011 – Edwaldo Roque Bianchini, o conteúdo sobre Geometria Espacial é trabalhado somente na obra do 6º Ano, tendo toda coleção aproximadamente 25% sobre o assunto de geometria plana e espacial.

De acordo com a análise da equipe técnica-pedagógica da Secretaria da Educação Básica (Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014), responsáveis pela organização e avaliação desta coleção, temos a seguinte análise sobre o conteúdo de geometria:

A abordagem dos conteúdos desse campo é iniciada, normalmente, com uma discussão em que se recorre à visualização de imagens, ao manuseio de material concreto ou a construções com instrumentos de desenho. Esse caminho do concreto para o abstrato é recomendável na abordagem de conceitos geométricos e tal procedimento é adotado de modo satisfatório na coleção. Ao lado desses pontos positivos, há deficiências nos experimentos introdutórios das propriedades geométricas, nos quais o aluno é guiado para atingir muito rapidamente as conclusões desejadas, com pouca oportunidade de tirar suas próprias conclusões. E mais, o excesso de nomenclatura que permeia o desenvolvimento dos conteúdos pode desviar a atenção dos fatos mais relevantes. Por exemplo, só em um item, no volume 8, mencionam-se cerca de trinta denominações relacionadas a ângulos, algumas totalmente dispensáveis (BRASIL, 2014, p.34).

**Matemática Ideias e Desafios**, Saraiva Livres Editores, 17ª edição - 2012 – Dulce Satiko Onaga e Iracema Mori, o conteúdo sobre Geometria Espacial é trabalhado nas obras do 6º e 7º Anos, tendo toda coleção aproximadamente 25% sobre o assunto de geometria plana e espacial.

De acordo com a análise da equipe técnica-pedagógica da Secretaria da Educação Básica (Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014), responsáveis pela organização e avaliação desta coleção temos a seguinte análise sobre o conteúdo de geometria:

Como tem sido recomendado para essa fase da aprendizagem, no estudo dos conteúdos desse campo procuram-se articular figuras geométricas planas com figuras espaciais. Observa-se, também, uma boa conexão com a álgebra no estudo de produtos notáveis e fatoração. No entanto, não há articulação e equilíbrio adequados entre atividades experimentais e dedutivas, já que é destinado pouco espaço para investigações, levantamento de hipóteses e verificação de propriedades pelo aluno. As construções geométricas com régua e compasso estão presentes desde o volume 7, porém sem as necessárias justificativas para os procedimentos empregados. As

simetrias e as isometrias, mesmo que bem definidas, não são articuladas entre si, como é desejável (BRASIL, 2014, p.43).

**Matemática – Imenes & Lellis**, Editora Moderna, 2ª edição - 2012 – Luís Márcio Pereira Imenes e Marcelo Cestari Terra Lellis, o conteúdo sobre Geometria Espacial é trabalhado nas obras do 6º, 7º, 8º e 9º Anos, tendo toda coleção aproximadamente 25% sobre o assunto de geometria plana e espacial.

De acordo com a análise da equipe técnica-pedagógica da Secretaria da Educação Básica (Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014), responsáveis pela organização e avaliação desta coleção, temos a seguinte análise sobre o conteúdo de geometria:

Apropriadamente, o trabalho com geometria começa com um enfoque intuitivo, nos 6º e 7º Anos e evolui para uma abordagem mais dedutiva nos 8º e 9º Anos. Nota-se uma boa articulação com outros campos da Matemática, em especial com a álgebra e com o campo das grandezas e medidas. A coleção aborda temas de interesse, como homotetias e desenho em perspectiva, além de enfatizar construções geométricas. O termo “vistas” é usado para designar vários tipos de imagens gráficas, no entanto, algumas dessas imagens não possuem as propriedades geométricas que definem esse conceito. Além disso, no estudo de simetrias de reflexão, há pouca clareza com respeito à distinção entre eixos de simetria nas imagens gráficas, que sempre são planas, e planos de simetria em objetos no mundo físico, que são espaciais (BRASIL, 2014, p.50).

**Matemática Teoria e Contexto**, Saraiva Livres Editores, 1ª edição - 2012 – Marília Ramos Centurion e José Jakubovic, o conteúdo sobre Geometria Espacial é trabalhado somente na obra do 6º e 7º Anos, tendo toda coleção aproximadamente 25% sobre o assunto de geometria plana e espacial.

De acordo com a análise da equipe técnica-pedagógica da Secretaria da Educação Básica (Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014), responsáveis pela organização e avaliação desta coleção, temos a seguinte análise sobre o conteúdo de geometria:

O trabalho com os conteúdos desse campo é, na maioria das vezes, satisfatório. A articulação entre o conhecimento novo e o já abordado é explícita e conceitos são retomados, ampliados e aprofundados. É elogiável trabalhar noções de perspectiva sem incluir a noção de vistas que, de fato, é dispensável nessa fase da escolaridade. Predominam as validações empíricas dos fatos geométricos mais importantes. Essa escolha não é devidamente explicitada, em especial para o professor, pois se sabe da natureza limitada dessas comprovações em face do método de demonstração lógica (BRASIL, 2014, p.56).

**Praticando Matemática** (Edição Renovada), Editora do Brasil, 4ª edição - 2015 – Miguel Assis Name e Maria José C. de V. Zampirolo, o conteúdo sobre Geometria Espacial é trabalhado nas obras do 6º, 7º e 9º Anos, tendo toda coleção aproximadamente 25% sobre o assunto de geometria plana e espacial.

De acordo com a análise da equipe técnica-pedagógica da Secretaria da Educação Básica (Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014), responsáveis pela organização e avaliação desta coleção, temos a seguinte análise sobre o conteúdo de geometria:

No geral, observa-se cuidado na formulação dos conceitos desse campo. Nos dois primeiros volumes, os conteúdos de geometria são apresentados com base em atividades de visualização de imagens de objetos e de cenas do cotidiano, além do uso de malhas ou manuseio de materiais concretos. Nos volumes seguintes, são valorizadas construções com instrumentos de desenho, ainda que sem as devidas justificativas. A validação de alguns teoremas geométricos básicos ancora-se em experimentos de medição ou de manuseio de objetos físicos, mas, no caso de outras proposições, são apresentadas demonstrações matemáticas de modo adequado. O volume 7 é iniciado com a caracterização dos sólidos geométricos como figuras geométricas tridimensionais, o que é bem apropriado. No entanto, no desenvolvimento subsequente, por vezes, sólidos geométricos são confundidos indevidamente com a superfície fechada que é o seu contorno (BRASIL, 2014, p.62).

**Projeto Araribá Matemática**, Editora Moderna, 3ª edição - 2010 - Fábio Martins de Leonardo, o conteúdo sobre Geometria Espacial é trabalhado nas obras do 6º, 8º e 9º Anos, tendo toda coleção aproximadamente 25% sobre o assunto de geometria plana e espacial.

De acordo com a análise da equipe técnica-pedagógica da Secretaria da Educação Básica (Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014), responsáveis pela organização e avaliação desta coleção, temos a seguinte análise sobre o conteúdo de geometria:

Na abordagem desse campo recorre-se, de modo adequado, a diversos materiais didáticos como: dobraduras, instrumentos de desenho, papel quadriculado, mosaicos, geoplano e tangram. Na apresentação das proposições geométricas, são utilizados diálogos com boas argumentações e que conduzem, em geral, a raciocínios dedutivos pertinentes. A simbologia e as notações para comunicação em geometria são apresentadas e, de modo geral, bem cuidadas no texto. Além disso, algumas atividades interessantes articulam a geometria com artes, ilusão de ótica e geografia. Outro tipo adequado de atividades são as que levam o aluno a usar diferentes estratégias de validação (BRASIL, 2014, p.70).

**Projeto Teláris Matemática**, Editora Ática, 1ª edição - 2012 - Luiz Roberto Dante, o conteúdo sobre Geometria Espacial é trabalhado nas obras do 6º, 8º e 9º Anos, tendo toda coleção aproximadamente 25% sobre o assunto de geometria plana e espacial.

De acordo com a análise da equipe técnica-pedagógica da Secretaria da Educação Básica (Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014), responsáveis pela organização e avaliação desta coleção, temos a seguinte análise sobre o conteúdo de geometria:

O processo de sistematização dos conceitos geométricos é realizado pela passagem gradativa de observações de propriedades, classificação de imagens gráficas e, de maneira positiva, ganha um status mais formal, ao se chegar a demonstrações de alguns fatos nos volumes 8 e 9. Bons exemplos de articulação com o pensamento algébrico são as demonstrações do teorema de Pitágoras por decomposições em figuras equivalentes. As figuras geométricas planas são definidas de modo apropriado, ora como regiões planas, ora como contornos de regiões planas. Tal tratamento, entretanto, não é observado para as figuras geométricas espaciais. Além disso, por vezes, uma vista de um objeto é apresentada como aquilo que um observador vê de determinado ponto. Sabe-se que, em geometria, vistas são imagens de um objeto por meio de projeções paralelas ortogonais sobre um plano. Além disso, há desarticulação entre os conceitos de vistas, perspectiva e outros modos de representação plana de figuras geométricas espaciais (BRASIL, 2014, p.78).

**Projeto Velear Matemática**, Editora Scipione, 1ª edição - 2012 - Antônio José Lopes, o conteúdo sobre Geometria Espacial é trabalhado nas obras do 6º e 9º Anos, tendo toda coleção aproximadamente 25% sobre o assunto de geometria plana e espacial.

De acordo com a análise da equipe técnica-pedagógica da Secretaria da Educação Básica (Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014), responsáveis pela organização e avaliação desta coleção, temos a seguinte análise sobre o conteúdo de geometria:

No trabalho com conteúdo desse campo, além de se buscar a articulação com objetos presentes no espaço cotidiano, a coleção explora amplamente a utilização de materiais concretos e busca oferecer condições para a realização de algumas validações experimentais. Também estão presentes os processos dedutivos formais. A obra traz recursos tais como, mosaicos, dobraduras e recortes que exploram composição e decomposição de figuras geométricas planas, o que favorece a visualização. A definição de figuras congruentes é apoiada nas transformações geométricas, o que é positivo. A simetria em figuras geométricas planas é, de modo satisfatório, associada a transformações geométricas. Contudo, no

volume 8, é abordado o estudo das simetrias em figuras geométricas espaciais. Esse tópico pode ser considerado prematuro para essa etapa da aprendizagem, mesmo se apresentado brevemente (BRASIL, 2014, p.85).

**Vontade de Saber Matemática**, Editora FTD, 2ª edição - 2012 – Joamir Roberto de Souza e Patrícia Rosana M. Pataro, o conteúdo sobre Geometria Espacial é trabalhado nas obras do 6º, 7º, 8º e 9º Anos, tendo toda coleção aproximadamente 25% sobre o assunto de geometria plana e espacial.

De acordo com a análise da equipe técnica-pedagógica da Secretaria da Educação Básica (Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014), responsáveis pela organização e avaliação desta coleção, temos a seguinte análise sobre o conteúdo de geometria:

Inicialmente, nos volumes 6 e 7, estudam-se de modo satisfatório as figuras geométricas espaciais e as classificações usuais dos sólidos geométricos, bem como a associação deles com objetos do mundo físico. Em seguida, nesses livros, são apresentados conceitos da geometria plana, em especial o conceito de ângulo. No entanto, há repetições desnecessárias e são estabelecidas poucas articulações entre as figuras geométricas espaciais e as planas. Um destaque da obra é a exploração de conceitos e de propriedades das figuras geométricas com apoio em instrumentos de desenho, em um software de geometria dinâmica e em materiais concretos. Além disso, é bem conduzida a discussão das isometrias de rotação e de translação no plano. No entanto, tais transformações são mal articuladas com o conceito de simetria (BRASIL, 2014, p.92).

Observa-se que dentre todas as coleções apresentadas, a coleção “Vontade de Saber Matemática” fornece bons conteúdos sobre geometria espacial, de acordo com a análise da equipe técnica-pedagógica da Secretaria da Educação Básica (Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014), e pode dar condições satisfatórias ao estudante, para que este resolva questões envolvendo espaço e forma da prova SARESP, mas de modo geral, todas as coleções fornecem algum conteúdo mínimo que auxiliam na aprendizagem sobre geometria espacial.

### **1.3.2. O Caderno do Aluno e a geometria espacial**

Todas as coleções apresentadas até aqui, abordam o assunto sobre geometria espacial de forma satisfatória para aqueles que forem realizar a prova SARESP. Mas para este trabalho tomaremos como referência para ser analisado a coleção Caderno do Aluno – Matemática, Ensino Fundamental –

Anos Finais, Vol.1 e Vol.2, sendo uma obra conhecida como material de apoio ao Currículo do Estado de São Paulo e, por ter sua distribuição de forma gratuita pelo governo do Estado de São Paulo e isto causa grande interesse e curiosidade em saber se esta obra atende as competências e habilidades em espaço e forma.

Esta coleção “Caderno do Aluno – Matemática” está dividida em dois volumes para cada série/ Ano, ou seja, totalizando 8 livros sobre os conteúdos de matemática do 6º, 7º, 8º e 9º Anos. Será averiguado se com esse material o aluno do ensino fundamental II da escola pública estadual, apresenta conhecimento suficiente para realizar as questões de geometria espacial de forma satisfatória da prova SARESP.

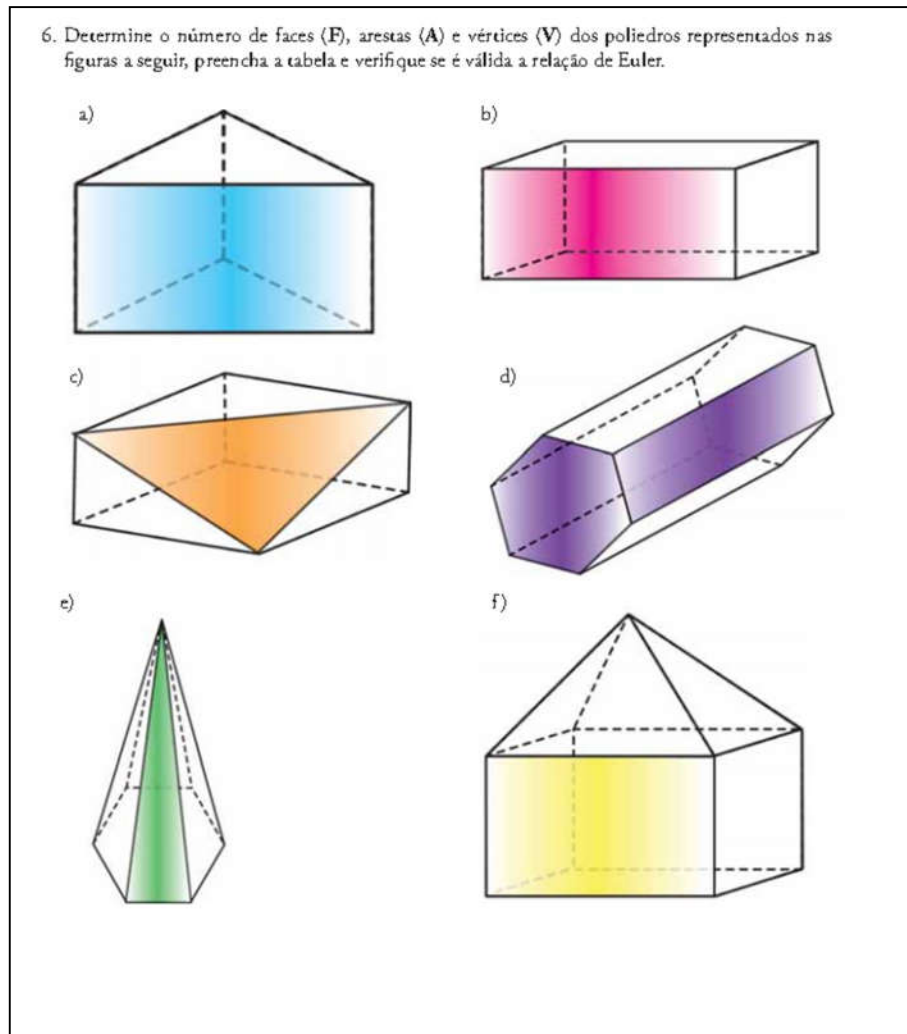
O Caderno do Aluno Ensino Fundamental Anos Finais, apresenta os conhecimentos de matemática na forma contextualizada para que o aluno se integre ao mundo ao seu redor e construa seu aprendizado baseado na vida cotidiana. Sendo que as atividades proposta vão além da resolução de exercícios utilizando alguma técnica, a ideia é que o aluno consiga se aprofundar nesses contextos e adquira boas noções matemáticas (São Paulo, 2014, Introdução).

Separamos e destacamos para essa pesquisa, o Caderno do Aluno que apresenta conteúdos sobre geometria espacial.

Caderno do Aluno – Matemática, Ensino Fundamental – Anos Finais, 6ª Série/7º Ano Vol.1: Segundo SEESP (2014, Introdução), neste Caderno são encontrados os seguintes assuntos: sistemas de numeração, frações e decimais, multiplicação e divisão com frações, números negativos e as regras de sinais, medidas de ângulos, e também o objeto deste trabalho, figuras planas e espaciais.

Exemplos de figuras espaciais encontradas neste caderno:

Figura 1.3.2.1 – Questão envolvendo poliedros.



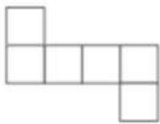
Fonte: SEE/SP (2014, p.79-80).

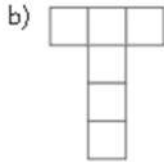
Caderno do Aluno – Matemática, Ensino Fundamental – Anos Finais, 5ª Série/6º Ano Vol.2: Segundo SEESP (2014), neste caderno são encontrados os seguintes assuntos: o aluno irá trabalhar com reconhecimento e classificação de figuras planas e espaciais assim como reconhecimento de figuras sólidas em planificações.

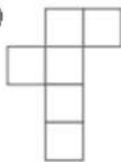


Figura 1.3.2.2 – Questão envolvendo planificações e montagens.

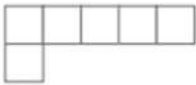
2. Observe as três planificações a seguir e indique qual(is) delas pode(m) ser planificação(ões) de um cubo. Caso você esteja com dificuldades, copie em uma folha de papel cada uma das planificações e tente montar o cubo a partir delas:

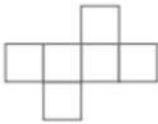
a) 

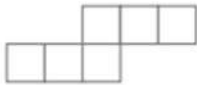
b) 

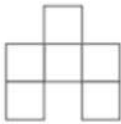
c) 

4. Quais das planificações a seguir formam cubos e quais não formam? Procure responder sem montar os cubos, mas, se isso não for possível, copie cada planificação em uma folha, recorte e tente montar o cubo.

a) 

b) 

c) 




d) 

Fonte: SEE/SP (2014, p.19).



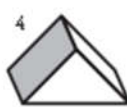
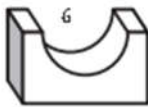
Figura 1.3.2.3 – Questão envolvendo planificação de sólidos.

13. Desenhe, na tabela a seguir, as vistas frontal, lateral e superior de cada um dos objetos sobre a mesa.

Superior

2  5  7 

Lateral

1  3  4  6 

Frontal


© Conselho Educacional

Fonte: SEE/SP (2014, p.24).

Figura 1.3.2.4 – Questão contextualizada de planificação de sólidos.

14. Observe a imagem da casa a seguir. Desenhe as vistas da lateral direita, da lateral esquerda, frontal, traseira e superior dessa casa, supondo que não existam outras janelas além das visíveis.

© Conselho Educacional



Fonte: SEE/SP (2014, p.26).

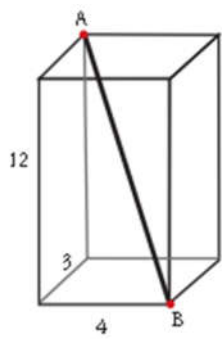
Caderno do Aluno – Matemática, Ensino Fundamental – Anos Finais, 7ª Série/8º Ano Vol.2: Segundo SEESP (2014, Introdução), neste caderno são encontrados os seguintes assuntos: Coordenadas cartesianas e transformações no plano, sistemas de equações lineares, proporcionalidade na geometria, cálculo de área de figuras planas, e cálculo de volume de um prisma.

Caderno do Aluno – Matemática, Ensino Fundamental – Anos Finais, 8ª Série/9º Ano Vol.2: Segundo SEESP (2014, Introdução), neste caderno são encontrados os seguintes assuntos: Semelhança entre figuras planas, semelhança entre prismas na malha quadriculada, triângulos, relações métricas nos triângulos retângulos, teorema de Pitágoras, razões trigonométricas dos ângulos agudos, cálculo do perímetro e da área do círculo, classificação e cálculo do volume do cilindro.

Figura 1.3.2.5 – Questão envolvendo prisma.

**Diagonais de um prisma**

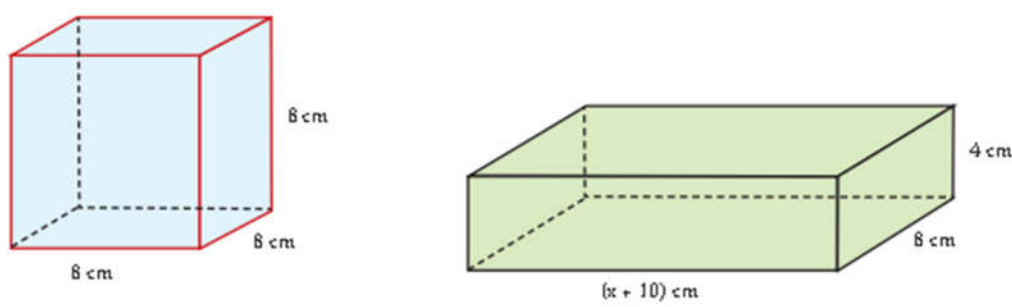
1. Uma caixa tem o formato de um paralelepípedo reto-retângulo com 4 cm de comprimento, 3 cm de profundidade e 12 cm de altura, conforme a figura a seguir. Encontre a medida do segmento AB, também chamado diagonal do prisma.



Fonte: SEE/SP (2014, p.108a).

Figura 1.3.2.6 – Questão contextualizada envolvendo prisma.

2. Dizemos que dois prismas são equivalentes quando têm o mesmo volume. A seguir, são dados dois prismas com diferentes formatos que compõem o projeto de uma caixa.



Sabendo que eles são equivalentes, determine:

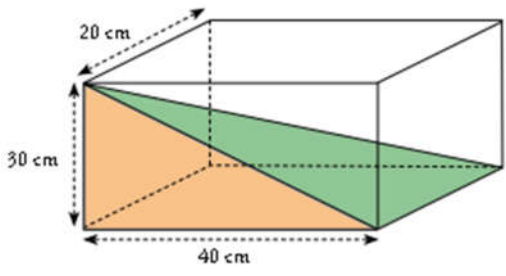
- a capacidade das caixas;
- a caixa cuja superfície tem a menor área.

Fonte: SEE/SP (2014, p. 108b).

Figura 1.3.2.7 – Questão envolvendo sólido e trigonometria.

15. Uma caixa tem a forma de um paralelepípedo com todas as faces retangulares. Suas dimensões são 20 cm, 30 cm e 40 cm. Com base nessas informações, calcule:

- o comprimento da maior das diagonais das faces;
- o comprimento da diagonal da caixa.




Fonte: SEE/SP (2014, p.38).

Figura 1.3.2.8 – Questão envolvendo classificação de sólidos.

1. Observe atentamente os sólidos geométricos.

- Classifique-os quanto à forma (nas lacunas abaixo das imagens).




I. \_\_\_\_\_ II. \_\_\_\_\_

Fonte: SEE/SP (2014, p.84).

Figura 1.3.2.9 – Questão contextualizada envolvendo cilindros.

10. As latas de refrigerante são confeccionadas com folhas de alumínio. O Brasil é um dos países que mais reciclam esse tipo de material no mundo. Segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade (Abralatas), o Brasil produziu aproximadamente 10 bilhões de latas de alumínio em 2005 e reciclou aproximadamente 96% desse total. Considerando que o formato da lata assemelha-se a um cilindro reto, determine:



a) a capacidade, em mL, da lata de alumínio representada (use  $\pi \approx 3,1$ );

b) quantos centímetros quadrados de uma folha de alumínio são necessários para confeccionar uma lata;

c) quantas latas podem ser confeccionadas com uma chapa de alumínio de 1 m de comprimento por 1,72 m de largura.

Fonte: SEE/SP (2014, p.90).

### 1.3.3. Avaliação do conteúdo de geometria espacial do Caderno do Aluno

Como podemos observar a coleção “Caderno do Aluno – Ensino Fundamental – Anos Finais – Matemática”, distribuída gratuitamente para toda rede Ensino Fundamental II no Estado de São Paulo, demonstra cumprir o conteúdo mínimo suficiente e necessário para a realização da prova SARESP nas suas questões relacionadas ao item curricular “Espaço e Forma”, ou seja, os alunos do ensino fundamental dos Anos finais estão em condições favoráveis para a aprendizagem sobre geometria espacial e assim atender as competências e habilidades curriculares exigidas, pois, foram encontradas questões de geometria espacial que se assemelham muito com as questões de geometria espacial da prova SARESP.

## 2. O ALUNO CEGO E O ESTUDO DA GEOMETRIA ESPACIAL

### 2.1. Características peculiares ao aluno cego e sua aprendizagem

Com o intuito de objetivar o respectivo trabalho, é importante que se dê as características conceituais, bem como as peculiaridades de indivíduos portadores de deficiência visual e, por fim, chegar ao caso específico do aluno cego. Sob o ponto de vista dos PCN Adaptações Curriculares, deficiência visual é a redução ou perda total da capacidade de ver com o melhor olho e após a melhor correção ótica. Manifesta-se como:

Visão reduzida: acuidade visual dentre 6/20 e 6/60, no melhor olho, após correção máxima. Sob o enfoque educacional, trata-se de resíduo visual que permite ao educando ler impressos a tinta, desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais; Cegueira: perda da visão, em ambos os olhos, de menos de 0,1 no melhor olho após correção, ou um campo visual não excedente a 20 graus, no maior meridiano do melhor olho, mesmo com o uso de lentes de correção. Sob o enfoque educacional, a cegueira representa a perda total ou o resíduo mínimo da visão que leva o indivíduo a necessitar do método Braille como meio de leitura e escrita, além de outros recursos didáticos e equipamentos especiais para a sua educação (BRASIL, 1998, p.26).

De acordo com Sá, et. al., (2007), “Cegueira é uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente”. Indivíduos cegos tendem a desenvolver e aguçar os sentidos auditivo, tátil, olfativo e sinestésico, pois através desses sentidos podem obter informações e guardar em sua memória e por fim interagir com o mundo (BRASIL, 2007, p.15-17).

Cada sentido tem um papel altamente relevante, com a audição o indivíduo seleciona e codifica os sons considerados significativos e assim tem noção aproximada da distância daquilo que emitiu o respectivo som. O olfato pode denunciar a aproximação de alguém ou identificar alimentos, entre outros. O tato por sua vez não se limita apenas ao uso das mãos para pegar coisas, é considerado como um sistema háptico, ou seja, tato ativo, sendo através dele que o indivíduo percebe as formas, volume, textura, densidade, vibrações, oscilações térmicas, entre outros. Estas sensações táteis são interpretadas e formam os conceitos e representações mentais que ajudam a compreender e assimilar aquilo que está a sua volta, estimulando e contribuindo para que o

mesmo desenvolva a ter um comportamento exploratório (BRASIL, 2007, p. 16).

Entendendo as peculiaridades dos indivíduos cegos e para que estes possam ampliar seu desenvolvimento cognitivo é necessário que se crie um ambiente que privilegie a convivência e a interação com os meios físicos que dão acesso à leitura, à escrita e conteúdos escolares que são na verdade instrumentos valiosos de estímulos, interesse e motivação no processo de aprendizagem desses indivíduos (BRASIL, 2007, p. 21).

## **2.2. Breve histórico da educação do cego no Brasil**

A história da educação dos deficientes no Brasil é bastante conturbada, assim como ao redor do mundo. Aqui focaremos a evolução do ensino inclusivo dos jovens portadores de deficiência visual. Antigamente, os jovens deficientes eram considerados Anormais e quando a sua “Anomalia” era mais acentuada eram retidos em casa, hospícios e cadeias. Sua instrução estava ligada diretamente a condição sócio econômica. Nos tempos coloniais, as crianças deficientes poderiam ser acolhidas pelos jesuítas que ensinavam por meio de regras, orações, costumes cristãos sistematizados, de acordo com as crenças europeias (JANNUZZI, 2004, p. 8-12).

Com o passar do tempo eram as Santas Casas de Misericórdia que realizavam o acolhimento de crianças pobres e com defeitos físicos ou mentais, ou seja, crianças consideradas “Anormais”, as mesmas eram cuidadas recebendo alimentação e alguma educação, posteriormente com as crianças crescidas, era feita a separação, as meninas iam para um tipo de seminário e os meninos iriam tentar alguma profissão (JANNUZZI, 2004, p. 8-12). A educação dos jovens deficientes passou por várias lutas e movimentos como, a Inconfidência Mineira, a Conjuração Baiana e a Revolução Pernambucana, ao longo das várias décadas houve diversas discussões sobre como deveria ser a educação desses jovens, porém somente a classe abastada pôde desfrutar da nova educação (Idem, Ibidem, p. 6).

José Álvares de Azevedo brasileiro e cego sendo de família abastada fora estudar em Paris no Instituto dos Jovens Cegos, fundado no século XVIII por Valentin Haüy, regressando ao Brasil em 1851, Azevedo ficou impressionado com o abandono do cego, então decidiu traduzir e publicar o livro de J. Dondet História do Instituto dos Meninos Cegos de Paris (JANNUZZI, 2004, p.11).

José Francisco Xavier Sigaud, médico pessoal do Imperador e, pai de uma menina cega, Adèle Marie Louise, tomou conhecimento da obra e entrou em contato com o autor e o contratou para alfabetizar sua filha. Ao saber do fato Couto Ferraz criou um projeto que resultou na criação do no Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 12 de Setembro de 1854, onde destinava-se ao ensino primário, alguns ramos do secundário, ensino de educação moral e religiosa, de música, ofícios fabris e trabalhos manuais. Posteriormente vem a ser chamado de Instituto Benjamin Constant (IBC) em 24 de Janeiro de 1891 (JANNUZZI, 2004, p.11-12).

Em 1952, o IBC tinha ensino desde o jardim-de-infância, adaptação a 1ª série, primário elementar, primário complementar, ginásial, música e profissional, num total de 233 alunos. Mas a proclamação oficial da necessidade de cursos de professores e de técnicos especializados para o trabalho com os deficientes sensoriais apenas foi feita por Getúlio Vargas em 1954, pois alegavam grande quantidade de 100 mil cegos no país. Somente no governo de Café Filho, em 1955, que o IBC realizou cursos para professores e inspetores de cegos, recebendo bolsistas de diversos estados (JANNUZZI, 2004, p.82).

Em 1943, foi aberta a imprensa Braille, primeira editora do gênero no país, que imprimiu a Revista Brasileira para Cegos, muito tempo depois, a editora produziu 32 volumes e distribuiu 2446 livros para os estados da Amazônia, Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul (Jannuzzi, 2004, p.81). Em 1946, o governo do Estado de São Paulo vai prestar auxílio técnico à escola de cegos Instituto Padre Chico e a Fundação para o Livro do Cego no Brasil, criada por Dorina Gouvêa Norwill e Adelaide Reis Magalhães (JANNUZZI, 2004, p.81).

Em 1958, foi instituída a Campanha Nacional de Educação e Reabilitação dos Deficientes Visuais (CNERDV), por ideia do professor José Espínola Veiga do IBC, tendo como primeira diretora Dorina G. Norwill, presidente da Fundação para o Livro do Cego no Brasil. Em 1960 passou a denominar-se Campanha Nacional de Educação dos Cegos (CNEC) e a ser subordinada diretamente ao ministro da educação. A proposta desta campanha visava a “educar e reabilitar os deficitários da visão”, manter e instalar Centros de Reabilitação e Oficinas Protegidas, Programa de Reabilitação Domiciliar, integra-los ao comércio, indústria, agricultura, atividades artísticas e educativas, tanto em instituições privadas quanto públicas, formação de pessoal especializado, fazer recenseamento decenal, pesquisas médico-pedagógicas, médico-social, etc. (JANNUZZI, 2004, p.89).

As primeiras ideias sobre inclusão social vieram em 1913 com Basílio de Magalhães, que escreve o livro “Tratamento e educação das crianças Anormais de inteligência” (JANNUZZI, 2004, p.43). A partir de 1930, é desencadeado algumas ações governamentais e sociais de onde surge a expressão “ensino emendativo”<sup>3</sup>. Em 1956, Juscelino Kubitschek de Oliveira, mencionava que último censo escolar indicou a existência de 100 mil cegos, entretanto, o sistema educacional público, atendia apenas a 0,3% dos alunos cegos (Idem, Ibidem, p.70-71). Tempos depois, em 1961, surge a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), elaborando dois artigos (88 e 89), que muito modestamente faziam colocação sobre a educação aos excepcionais, mas em 1964 ocorre o golpe militar e a educação de alunos especiais fica represada até 1970 (Idem, Ibidem, p.68). Em 20 de Dezembro de 1996 surge a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional com a “Lei nº 9.394” e, finalmente depois de muitos Anos a Lei Brasileira de Inclusão foi sancionada em 6 de julho de 2015 a “Lei 13.146”.

---

<sup>3</sup> Para Jannuzzi (2004), a expressão ensino emendativo, representa o pensamento à época sobre a educação da pessoa com deficiência, que tem a finalidade de suprir as falhas decorrentes de Anormalidade, visando adaptar o educando ao nível social aos ditos “normais”.



### **2.3. Breve histórico da escrita em Braille no Brasil**

A escrita em Braille tem pouco tempo de existência em sua normalização para a língua portuguesa e, portanto, possui um aspecto inovador e encontra-se em fase de amadurecimento nas várias áreas do saber.

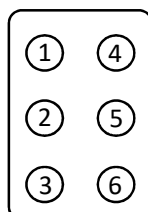
Em 1809, nasce na França, Louis Braille que aos 3 Anos de idade fica cego. Braille estudou no Instituto dos Jovens Cegos de Paris, fundado desde 1784 por Haüy, nesta época Braille ficou bastante interessado em alguns livros que continham caracteres em relevo, dentre esses livros Braille encontrou um livro que lhe chamou a atenção, nele estava um sistema de código por pontos, sendo inventado pelo oficial da armada francesa, Charles Barbier, este código tinha como objetivo a comunicação noturna em campos de batalha. Então, em 1824, Braille desenvolveu seu próprio sistema de código por pontos que recebeu seu nome, porém, somente dois Anos após sua morte, em 1854, é que seu sistema foi oficialmente aprovado (JANNUZZI, 2004, p.29).

No Brasil, o Sistema Braille foi adotado na época da criação do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, hoje Instituto Benjamin Constant. Com a reforma ortográfica da Língua Portuguesa, ocorreram algumas modificações, pois o Sistema Braille utilizado na época era de origem francesa. Foi somente com os esforços de professores, técnicos especializados e instituições, que foi possível manter a produção de livros em Braille e tornar o sistema acessível e atualizado para a educação de cegos, sem qualquer intervenção consistente por parte do governo (DUTRA, et. al., 2006, p.11). Diante dos avanços científicos e tecnológicos, houve a necessidade de adequar a escrita Braille, alterando e adotando novos símbolos, evitando-se assim, a duplicidade de representação de símbolos Braille. Também foi criado o Código Matemático Unificado (CMU), com o objetivo de garantir a qualidade da transcrição de textos para o Sistema Braille, especialmente dos livros didáticos (Idem, Ibidem, p.13-14).

O Sistema Braille é constituído por 63 sinais e, chama-se de sinal fundamental o conjunto de seis pontos, estando três pontos numa coluna à esquerda e os outros três à direita e, de acordo com sua representação, o sinal terá seus pontos em relevo, o espaço ocupado por este sinal ou símbolo é

chamado de Cella Braille ou Célula Braille (Ver figura 3.3.1), lembrando que para leitura a contagem dos pontos é de uma forma e para escrita de outra. Para alguns especialistas, quando se tem um espaço vazio também deve-se considerar como sendo um sinal e, portanto, ao invés de 63 tem-se então 64 sinais (DUTRA, et. al., 2006, p.17).

Figura 2.3.1 – Cella Braille ou Célula Braille (para leitura).



Fonte: Própria.

A seguir, são apresentados os 63 sinais simples do Sistema Braille, numa sequência denominada ordem Braille, que se distribuem em 7 (sete) séries:

Figura 2.3.2 – Alfabeto Braille com 63 sinais simples.

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 dos pontos 3 e 6 aos sinais da 1ª série	u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
4ª série é resultante da adição do ponto 6 aos sinais da 1ª série	â	ê	î	ô	ù	à	ñ/ï	ü	õ	ò/w
5ª série é formada pelos sinais da 1ª série posicionados na parte inferior da cela	,	;	:	Sinal Divisão	?	!	=	“ ”	*	o (grau)
6ª série é formada com a combinação dos pontos 3456	í	ã	ó	Sinal de Alg.	Ponto Final ou Apóstrofo	- (hífen)				
7ª série é formada por sinais que utilizam os pontos da coluna direita da cela (456)	(4)	(45)	Barra Vertical	(5)	Sinal de Maiúscula	\$	(6)			

Fonte: (SÁ, et al., 2007, p. 23).

Atualmente, o Sistema Braille é o mais utilizado ao redor do mundo e sua contribuição à educação de indivíduos cegos é considerada fundamental, sendo seus símbolos aplicados em diversas áreas, como: na literatura, na matemática, na química, na física, na informática, etc. (Dutra et al., 2006, p.22).

#### **2.4. Parâmetros Curriculares Nacionais – Adaptações Curriculares**

De acordo com Prado, et al., (1998, apud BRASIL, 1998b, p.23) nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Adaptações Curriculares, deve-se ter a atenção à diversidade da comunidade escolar e para isso foram pensadas as adaptações curriculares. Para atender às necessidades particulares de aprendizagem dos alunos, visando o direito de acesso à escola, à melhor qualidade de ensino e aprendizagem a todos esses alunos (Idem, Ibidem, p.23).

As necessidades educacionais podem ser identificadas em diversas situações onde os alunos possam apresentar dificuldades na aprendizagem devido a condições econômicas, sociais, emocionais, físicas em decorrência de alguma deficiência, etc. O propósito dos PCN Adaptações Curriculares é de direcionar respostas educacionais que auxiliem na aprendizagem e escolarização de alunos que, independentemente de serem ou não portadores de deficiência, apresentem necessidades educacionais e assim precisem de respostas específicas adequadas (BRASIL, 1998b, p.23).

Na perspectiva dos PCN Adaptações, aluno portador de necessidades especiais é aquele que “[...] por apresentar necessidades próprias e diferentes dos demais alunos no domínio das aprendizagens curriculares correspondentes à sua idade, requer recursos pedagógicos e metodologias educacionais específicas” (BRASIL, 1998b, p.24), isso para efeito de prioridade no atendimento educacional especializado na rede regular de ensino.

Assistir as necessidades especiais dos alunos e serem atendidas no âmbito da escola regular requer que os sistemas educacionais modifiquem suas atitudes, expectativas e se organizem para constituir uma real escola para todos, que dê conta dessas especificidades. Assim, a adequação curricular é um elemento da educação e a sua viabilização para todos os alunos com

necessidades educacionais especiais, onde se deve flexibilizar a prática educacional para atender a todos e auxiliar seu progresso respeitando suas possibilidades e diferenças individuais (BRASIL, 1998b, p.24).

As adaptações devem ter um caráter facilitador do processo de ensino aprendizagem com relação a didática da aula se propõe conteúdos e objetivos de interesse do aluno, para atender às suas necessidades especiais, neste caso para o deficiente visual (BRASIL, 1998b, p.35). Recomendam-se modificações sensíveis na forma de apresentação das técnicas e dos instrumentos de avaliação, a sua linguagem, de um modo diferente dos demais alunos de modo que atenda às peculiaridades dos que apresentam necessidades especiais (Idem, Ibidem, p.36).

Para os procedimentos didáticos e atividades de ensino-aprendizagem, deve-se ensinar os componentes curriculares selecionando métodos mais acessíveis para o aluno, inclusive introduzindo atividades complementares que consolidem os conhecimentos ministrados, trazendo para sala de aula recursos de apoio sejam auditivos, materiais manipulativos, uso de máquina Braille, etc. (BRASIL, 1998b, p.37). Os PCN-Adaptações indicam modificações físicas e materiais para o ensino, assim como recursos de acesso ao currículo para alunos com necessidades especiais, neste caso, alunos com deficiência visual:

Despertar a motivação, a atenção e o interesse do aluno; Atuar para eliminar sentimentos de inferioridade; Materiais desportivos adaptados: bola de guizo e outros; Sistema alternativo de comunicação adaptado às possibilidades do aluno: sistema Braille, tipos escritos ampliados; Textos escritos com elementos táteis para melhorar a compreensão; Posicionamento do aluno na sala de aula de modo que favoreça sua possibilidade de ouvir o professor; Deslocamento do aluno na sala de aula para obter materiais ou informações, facilitado pela disposição do mobiliário; Explicações verbais sobre todo o material apresentado em aula, de maneira visual; Adaptação de materiais escritos de uso comum: tamanho das letras, relevo, *softwares* educativos específicos; Máquina Braille, reglete, sorobã, bengala longa, livro falado etc.; Organização espacial para facilitar a mobilidade e evitar acidentes: colocação de extintores de incêndio em posição mais alta, pistas olfativas para orientar na localização de ambientes, espaço entre as carteiras para facilitar o deslocamento, corrimão nas escadas etc.; Material didático e de avaliação em tipo ampliado para os alunos com baixa visão e em Braille e relevo para os cegos; Braille para alunos e professores videntes que desejarem conhecer o referido sistema; Materiais de ensino-aprendizagem de uso comum: pranchas ou presilhas para não deslizar o papel, lupas, computador com sintetizador de vozes e periféricos adaptados etc.; Apoio físico, verbal e instrucional para

viabilizar a orientação e mobilidade, visando à locomoção independente do aluno (BRASIL, 1998b, p.44-46).

Alguns alunos com necessidades especiais revelam não conseguir atingir os objetivos, conteúdos e componentes propostos no currículo regular ou alcançar os níveis mais elementares de escolarização, em decorrência disso advém a necessidade de realizar adaptações significativas no currículo desses alunos e indicar conteúdos de caráter mais funcional e prático, daí então integrarem-se aos procedimentos e expectativas comuns de ensino (BRASIL, 1998b, p.53).

As adaptações curriculares são medidas pedagógicas adotadas em diversas áreas, onde é considerado os critérios de competência acadêmica dos alunos, tendo como referência o currículo regular e buscar maximizar as suas potencialidades, sem ignorar ou sublevar as limitações que apresentam e suas necessidades especiais e assim promover maior eficácia educativa. Como os sistemas educacionais ainda encontram dificuldades para atender às necessidades especiais dos alunos na escola regular e o currículo regular não é suficiente para superar as restrições do atual sistema educacional, as adaptações curriculares ainda se fazem necessárias (BRASIL, 1998b, p.59).

## **2.5. Sobre a aplicação do Currículo do Estado de São Paulo ao aluno cego**

Assim como está descrito no capítulo do O Aluno vidente e o Estudo de Geometria Espacial, sobre o Currículo do Estado de São Paulo, o mesmo também vale para o aluno cego, os critérios sobre competências e habilidades são os mesmos com relação ao seu aprendizado de geometria espacial, pois, mesmo entendendo que se trata de um aluno com necessidades de educação especializada estes conhecimentos não devem ser suprimidos de seu currículo.

## **2.6. Programa Nacional do Livro Didático – Livros Adaptados**

De acordo com Sá, et. al., (2007), a escrita Braille pode ser realizada de forma manual por meio de um reglete e punção ou de uma máquina de escrever Braille Perkins tradicional, porém levaria muito tempo para se escrever um livro, hoje em dia com o avanço da tecnologia existe as

impressoras eletrônicas, capazes de imprimir rapidamente um livro para o Sistema Braille. O processo de leitura tátil sobre a escrita em relevo, requer o desenvolvimento de habilidades do tato que envolvem conceitos espaciais e numéricos, devendo aumentar a sensibilidade, destreza motora, coordenação bimanual, discriminação, entre outros. Portanto, são necessárias condições adequadas para o processo de aprendizado dos alunos cegos (BRASIL, 2007, p.24).

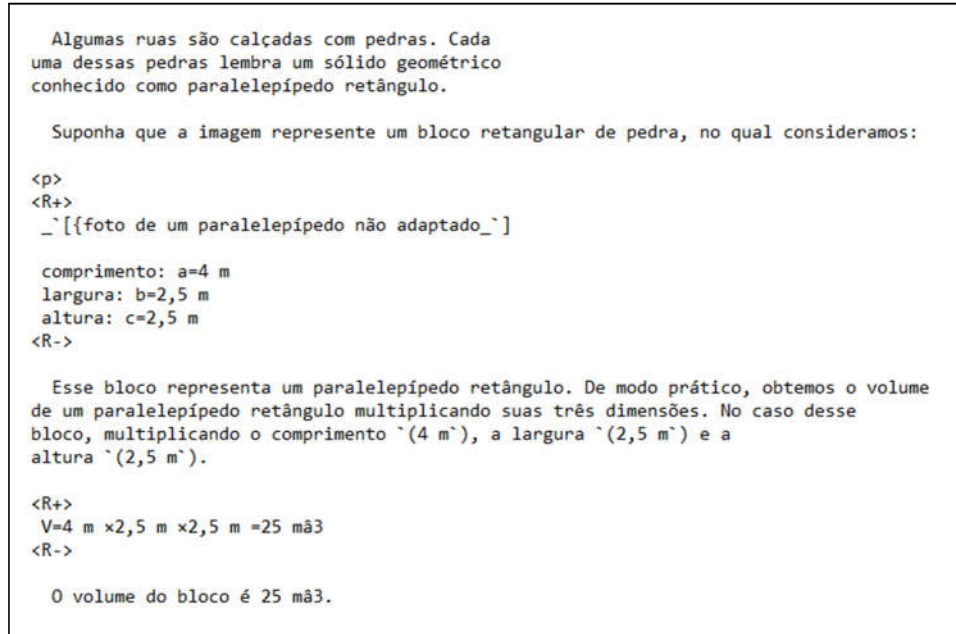
Normalmente os livros didáticos são ilustrados com desenhos, gráficos, diagramas, fotos, podendo estarem coloridos ou não, entre outros recursos que não estão acessíveis para os alunos com limitação visual. A transcrição de um texto ou de um livro para o sistema Braille tem características específicas em relação à representação gráfica das ilustrações, que devem ser fiéis ao conteúdo e respeitar normas e critérios estabelecidos pela Comissão Brasileira do Braille (CBB) (BRASIL, 2007, p.32). A adaptação parcial ou integral desses livros é complexa e pode ser realizada nos Centros de Apoio Pedagógico aos Deficientes Visuais (CAP) ou em serviços similares, sendo que a produção em grande escala fica sob a responsabilidade das instituições especializadas em parceria com o Ministério da Educação (BRASIL, 2007, p.33).

A seguir serão apresentados os livros de matemática adaptados que foram selecionados e aprovados pela PNLD Livros Adaptados. São eles:

**A conquista da Matemática**, José Ruy Giovanni Jr. e Benedicto Castrucci, Impressão Braille em 8 partes na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres, 1ª edição, Editora FTD, 2009, São Paulo. Livros desta obra com conteúdos promissores em geometria espacial: Livro do 6º Ano: 7ª parte, unidade 8, da página <291> a <298>. Conteúdo: Volume e capacidade; Medindo o espaço ocupado; Os sólidos geométricos; Volume; Volume do paralelepípedo retângulo.

Exemplo, transcrito em tinta do que está em Braille de um trecho deste conteúdo:

Figura 2.6.1 – Questão exemplo com figura não adaptada.



Fonte: (Giovanni et al., 2009, p.295).

**Matemática Bianchini**, Edwaldo Bianchini, Impressão Braille em 9 partes, na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres, 6ª edição, Editora Moderna, 2006, São Paulo. Livros desta obra com conteúdos promissores em geometria espacial: Livro do 6º Ano: 3ª parte, Capítulo 3, da página <88> a <94>. Conteúdo: Os sólidos geométricos; Corpos redondos e poliedros; Conhecendo um pouco mais sobre poliedros; Prismas; Pirâmides. Livro do 6º Ano: 6ª parte, Capítulo 9, da página <271> a <280>. Conteúdo: Planificação de poliedros; Planificações; Prismas; Paralelepípedo reto-retângulo – um sólido especial; Pirâmides.

Exemplo, transcrito em tinta o que está em Braille de um trecho deste conteúdo:

Figura 2.6.2 – Texto com figura não adaptada.

```

Considera a situação:
Vitória pegou um objeto com o formato de um poliedro e, apoiando-o sobre uma folha de
papel em uma mesa, desenhou o contorno de todas as suas faces.
As figuras obtidas por Vitória são figuras planas que representam
polígonos. Nesse caso, são 6 retângulos.

<F->
pcccô pcccô pcccô pcccô pcccô
1 _ 1 _ 1 _ 1 _ 1 _
1 _ 1 _ 1 _ 1 _ h::j
1 _ 1 _ 1 _ 1 _ !::y
1 _ 1 _ 1 _ 1 _ 1 _
v---# v---# v---# v---# v---#
<F+>

<273>
Depois de fazer os contornos, Vitória pintou as faces desse objeto e carimbou-as em outra
folha, obtendo 6 novas figuras:
As figuras obtidas por Vitória são regiões planas
que representam as faces do poliedro. As faces de um
poliedro também são denominadas regiões poligonais.
Uma região poligonal é formada pelo polígono
que a delimita e pela região interior desse polígono.
<P>
Nesse caso, Vitória obteve 6 regiões poligonais
retangulares.
Após carimbar as faces do objeto, Vitória recortou
as figuras e, com fita adesiva, uniu essas figuras por
um dos lados, formando uma nova (veja a seguir).

<F->
+::y
1 _
v---#
pcccôpcccôpcccôpcccô
1 _1 _1 _1 _
1 _1 _1 _1 _
1 _1 _1 _1 _
1 _1 _1 _1 _
v---#v---#v---#v---#
pcccô
1 _
h::j
<F+>

A figura obtida é chamada de planificação da
superfície do poliedro ou, simplesmente, de planificação
do poliedro.
Com a planificação de um poliedro, é mais fácil
visualizar quantas faces tem esse poliedro.

```

Fonte: (Bianchini, 2006, p.273).

Livro do 6ºano: 8ªparte, Capítulo 11, da página <326> a <329>.Conteúdo: Volume de um paralelepípedo de faces retangulares; Volume de um cubo.



Exemplo, transcrito em tinta o que está em Braille de um trecho deste conteúdo:

Figura 2.6.3 – Recomendação de pedido de orientação para que o aluno execute a tarefa.

```

Reúna-se com um colega e cronometrem o tempo em que realizam o que se pede.
<R+>
1. O sólido à direita _`[{não adaptado_}] é composto de paralelepípedos que
medem 1"1"2. Quantos desses paralelepípedos compõem o sólido? (Vocês podem
<P>
    imaginar que os paralelepípedos "ocultos" estão presentes.)
2. O sólido a seguir _`[{não adaptado_}] é composto de cubos de aresta 1.
Quantos desses cubos faltam para transformar esse sólido em um cubo de aresta 5?

<F->
=====
c peça orientação ao professor y
#####

```

Fonte: (Bianchini, 2006, p.329).

**Matemática e realidade**, Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antônio Machado, Impressão Braille em 8 partes na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres, 6ª edição, Editora Atual, 2009, São Paulo, Livros desta obra com conteúdos promissores em geometria espacial: Livro do 6º Ano: 7ª parte, unidade 7, Capítulo 24, da página <268> a <275>. Conteúdo: Unidades de volume; Medidas de volume; Unidade padrão de volume; Volume do paralelepípedo; Volume do cubo.

**Matemática Ideias e desafios**, Iracema Mori e Dulce Satiko Onaga, Impressão Braille em 9 partes, na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres, da 15ª edição reformulada, Editora Saraiva, 2009, São Paulo. Livros desta obra com conteúdos promissores em geometria espacial: Livro do 6º Ano: 7ª parte, unidade 11, da página <279> a <285>. Conteúdo: Medindo volumes; Volume; Mudanças de unidade do volume; Volume de paralelepípedo; Volume do cubo.

Exemplo, transcrito em tinta o que está em Braille de um trecho deste conteúdo:

Figura 2.6.4 – Questão com figura espacial adaptada.

```

Volume de um cubo

As arestas de um cubo medem 2 cm. Veja a figura:

<F->
.....
  i          i_
  i          i_
  i          i_
i-----i_ 2 cm
l          l_
l          l_
l          l_ i
l          l_ i
l          l_ i 2 cm
v-----v_
      2 cm
<F+>

<R+>
_["[a menina empilhando seis cubos, diz_]
<R->
"Você pode empilhar cubos com 1 cm³ de volume ou...
... pensar em paralelepípedos."

wr
• Qual é o volume desse cubo?
<P>
O cubo é um paralelepípedo no qual todas as arestas têm medidas iguais. Portanto o
volume de um cubo que tem 2 cm de aresta é o produto de 2 cm por ele mesmo três vezes:

Volume = 2 cm x 2 cm x 2 cm =
= 2³ cm³ = 8 cm³

```

Fonte: (Mori et al., 2009, p.284).

**Matemática Imenes & Lellis**, Luiz Márcio Imenes e Marcelo Lellis, Impressão Braille em 8 partes na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres, 1ª edição, Editora Moderna Ltda., 2009, São Paulo. Livros desta obra com conteúdos promissores em geometria espacial: Livro do 6º Ano: 1ª parte, Capítulo 2, da página <34> a <49>. Conteúdo: Formas tridimensionais; Prismas e pirâmides; Cálculo de altura de pirâmides; Vistas de um objeto; Construções com cubos; Cilindro, cone e esfera. Livro do 7º Ano: 4ª parte, Capítulo 8, da página <153> a <162>. Conteúdo: Conhecendo os poliedros; Analisando poliedros. Livro do 7º Ano: 6ª parte, Capítulo 12, da página <245> a <256>. Conteúdo: Volumes; Volume do bloco retangular.

**Matemática na medida certa**, Marília Centurión e José Jakubovic, Impressão Braille em 7 partes na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres,

11ª edição, Editora Scipione, 2009, São Paulo, 2009. Os livros desta obra com conteúdos promissores em geometria espacial: Livro do 6º Ano: 2ª parte, Capítulo 2, da página <82> a <88>. Conteúdo: Construindo caixas com forma de paralelepípedo e de pirâmide; Estudando algumas figuras geométricas. Livro do 9º Ano: 3ª parte, Capítulo 5, da página <162> a <170>. Conteúdo: Volume; Volume de prismas e cilindros reto.

**Projeto Radix Matemática**, Jackson Ribeiro, Impressão Braille em 11 partes na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres, 1ª edição, Editora Scipione S.A., 2011, São Paulo. Os livros desta obra com conteúdos promissores em geometria espacial: Livro do 6º Ano: 1ª parte, Módulo 1, Capítulo 2, da página <21> a <31>. Conteúdo: Formas geométricas espaciais; Estudando formas geométricas espaciais; paralelepípedo; Prismas e pirâmide; Cilindro, cone e esfera. Livro do 7º Ano: 5ª parte, Módulo 5, Capítulo 8, da página <129> a <136>. Conteúdo: Medidas de volume; Noções de volume; Volume do paralelepípedo retângulo; Volume do cubo.

**Tudo é Matemática**, Luiz Roberto Dante, Impressão Braille em, 11 partes, na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres, 3ª edição, Editora Ática, 2011, São Paulo. Livros desta obra com conteúdos promissores em geometria espacial: Livro do 6º Ano: 3ª parte, Capítulo 4, da página <96> a <107>. Conteúdo: Sólidos geométricos; Classificação dos sólidos geométricos; Os poliedros e seus elementos; Um poliedro bastante conhecido – paralelepípedo ou bloco retangular; As três dimensões do bloco retangular; planificação e montagem de um bloco retangular; um caso particular de bloco retangular – o cubo; Prismas; Pirâmides; Corpos redondos.

Exemplo, transcrito em tinta o que está em Braille de um trecho deste conteúdo:

Figura 2.6.5 – Questão com figura adaptada, porém de difícil interpretação.

19. Apenas uma das afirmações é verdadeira. Examine o diagrama a seguir e identifique a afirmação verdadeira.

\_`[diagrama adaptado\_`]

```

-----
l  blocos retangulares ou  _
l  paralelepípedos        _
l  -----                _
l      l cubos             _
l      v-----#          _
v-----#                  _

```

- Todo bloco retangular é um cubo.
- Todo cubo é um bloco retangular.

Fonte: (Dante, 2011, p.104).

Livro do 6º Ano: 9ª parte, Capítulo 10, da página <308> a <311>. Conteúdo: Medida do volume de um paralelepípedo; Fórmula da medida do volume de um paralelepípedo; Medida do volume de um cubo; Volume e capacidade. Exemplo, transcrito em tinta o que está em Braille de um trecho deste conteúdo:

Figura 2.6.6 – Interpretação da questão somente com auxílio do professor.

45. O sólido geométrico \_`[não adaptado\_`] foi formado juntando um cubo e um paralelepípedo.

Calcule em seu caderno:

- a) a medida do volume desse sólido geométrico;
- b) a área da face que aparece em verde;
- c) a área da face que aparece em azul.

<F+>  
<R->

<F->

=====

ç peça orientação ao professor y

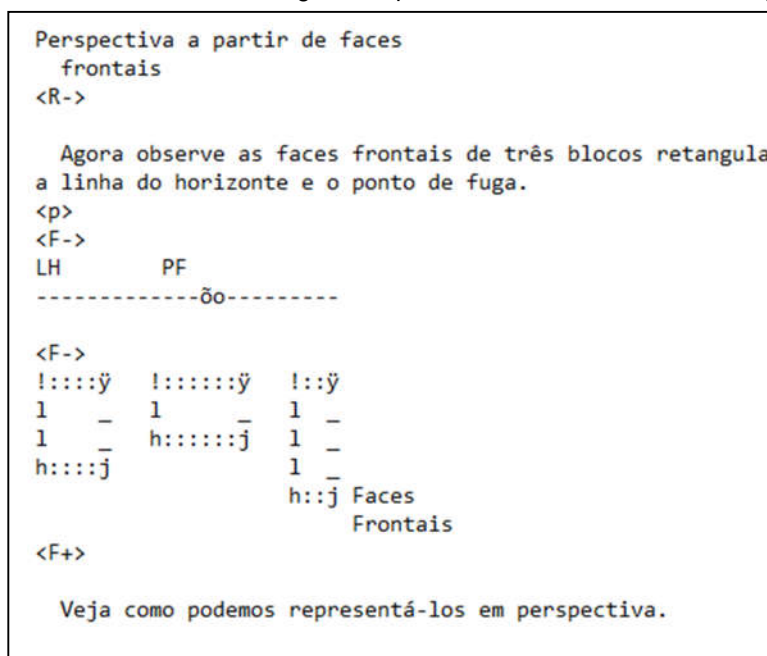
#####

Fonte: (Dante, 2011, p.309).

Livro do 7º Ano: 4ª parte, Capítulo 4, da página <82> a <92>. Conteúdo: Geometria – Sólidos geométricos, regiões planas e contornos; Figuras geométricas – Classificação; Sólidos geométricos – Vistas de um sólido geométrico; Poliedros; Poliedros convexos e não convexos; Corpos redondos.

Exemplo, transcrito em tinta o que está em Braille de um trecho deste conteúdo:

Figura 2.6.7 – Teoria, faltando figura adaptada, somente com o auxílio do professor.



Fonte: (Dante, 2011, p.82).

Livro do 8º Ano: 2ª parte, Capítulo 4, da página <68> a <83>. Conteúdo: Representação de sólidos geométricos no plano; Planificação de sólidos geométricos; Poliedros regulares; Poliedros regulares e suas planificações; A relação de Euler nos poliedros regulares; Algumas representações de sólidos geométricos no plano, malha pontilhada; malha quadriculada; malha triangular; Vistas de um sólido geométrico; Perspectiva – Outra representação de figuras tridimensionais no plano; Desenho em perspectiva; Perspectiva a partir de faces frontais; Representação em perspectiva na linha do horizonte; Perspectiva com dois pontos de fuga. Livro do 8º Ano: 7ª parte, Capítulo 9, da página <240> a <241> e <257> a <263>. Conteúdo: Volume de um sólido

geométrico; Equivalência de volumes; Fórmulas para o cálculo da medida de volume; Volume de um paralelepípedo; Volume de um prisma qualquer; Volume de uma pirâmide. Livro do 9º Ano: 8ª parte, Capítulo 9, da página <250> a <256>. Conteúdo: Retomando e aprofundando o cálculo da medida de volume; Volume do prisma e do cilindro; Volume da esfera; Volume da pirâmide e do cone.

Exemplo, transcrito em tinta o que está em Braille de um trecho deste conteúdo:

Figura 2.6.8 – Questão contendo tabela, possível de ser compreendida pelo aluno.

84. Se um cubo tem arestas de 1 dm  $\hat{=}$  10 cm, seu volume é de 1 dm<sup>3</sup>  $\hat{=}$  1.000 cm<sup>3</sup> e sua capacidade é de 1 litro. Copie a tabela e complete as correspondências:

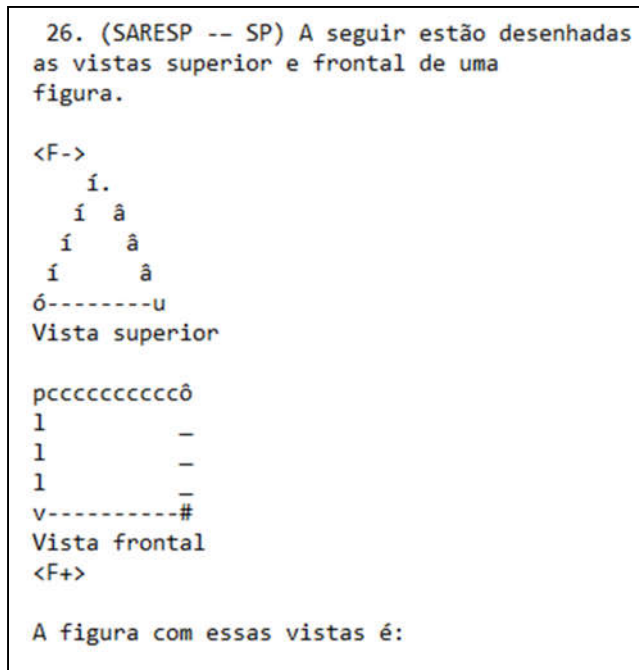
l	Volume	Capacidade	
1	1 dm <sup>3</sup>	1 L	—
1	1 cm <sup>3</sup>	...	—
1	1 m <sup>3</sup>	...	—

Fonte: (Dante, 2011, p.251).

**Vontade de Saber Matemática**, Joamir Souza e Patrícia Moreno Pataro, Impressão Braille em 9 partes na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres, 1ª edição, Editora FTD S.A., 2009, São Paulo. Livros desta obra com conteúdos promissores em geometria espacial: Livro do 6º Ano: 1ª parte, Capítulo 1, da página <8> a <18>. Conteúdo: As formas geométricas espaciais; Poliedros e não poliedros; paralelepípedo e cubo; Prisma e pirâmide; Cone, cilindro e esfera. Livro do 7º Ano: 2ª parte, Capítulo 3, da página <68> a <80>. Conteúdo: As formas geométricas espaciais; Poliedros; Não poliedros.

Exemplo, transcrito em tinta o que está em Braille de um trecho deste conteúdo:

Figura 2.6.9 – Questão possível de ser respondida pelo aluno cego, desde que tenha tido contato com o objeto em questão.



Fonte: (Souza et al., 2009, p.80).

Livro do 7º Ano: 7ª parte, Capítulo 12, da página <250> a <261>. Conteúdo: Medidas de volume; Volume; Volume do paralelepípedo e do cubo. Livro do 9º Ano: 7ª parte, Capítulo 10, da página <207> a <216>. Conteúdo: Medidas de volume; Volume; Volume do paralelepípedo retângulo; Volume do cilindro.

Algumas considerações em relação às coleções.

Em 2014, foram aprovadas pela PNLD Adaptações, nove coleções adaptadas para o braille, aquelas citadas logo acima, para os estudos de matemática.

As coleções aqui destacadas na verdade estão escritas à tinta e tendo sua transcrição em Braille. Pode-se observar que alguns autores preferiram não especificar um livro de matemática adaptado para cada Ano escolar. Primeiramente, foi realizado um levantamento do conteúdo sobre espaço e

forma de cada livro de sua respectiva coleção, após este levantamento, também foi verificado cada um destes conteúdos e o quanto de informação continha, a qualidade dessas informações e principalmente a autonomia que o estudante cego teria ao estudar através destes livros didáticos.

Nesta pesquisa, foi possível perceber que nem todas as coleções conseguiram abranger alguns assuntos sobre espaço e forma que é exigido pelo Currículo do Estado de São Paulo, para o aluno do Ensino Fundamental II, como por exemplo, os livros: “A conquista da matemática”, “Matemática Bianchini” e “Matemática e realidade”, que não abordaram assuntos sobre prismas e cilindros e, na maioria dessas coleções não está incluso os assuntos sobre planificações e representação em vistas de figuras espaciais.

Em muitos casos, tanto nos momentos teóricos quanto nos momentos de resolução de exercícios, o aluno cego não tem a sua disposição figuras adaptadas, talvez pelo grau de dificuldades de elaborá-las em Braille. Nestas coleções é possível verificar que existe uma gama muito grande de figuras planas adaptadas, mas quando se trata de figuras espaciais praticamente não se vê, tem-se poucos exemplos de figuras espaciais nos livros adaptados em braille e, na maioria das vezes o desenho ou ilustração que está acompanhado, é descrito, e o restante fica para a imaginação do aluno.

A coleção “Tudo é Matemática” foi a que melhor abordou o tema espaço e forma, a qual se poderia indicar para estes estudos, mesmo apresentando também algum tipo de deficiência. Além disso, em várias partes dos livros pesquisados em geral, observa-se a seguinte frase, “peça orientação ao professor”, assim como, para alguns conteúdos inicia-se com a instrução que aquela teoria necessita de acompanhamento ou ainda que serão fornecidos objetos para reconhecimento tátil. O estudante cego apresenta limitações que pode causar alguma dificuldade ao estudar de forma independente os conteúdos sobre geometria espacial, para tanto se faz necessário que este aluno receba o novo conhecimento de forma totalmente adaptada a sua condição e, assim poder consolidar o aprendizado.



## Caderno do Aluno de matemática – Adaptado

Houve a preocupação, por parte do governo estadual, que o estudante cego recebesse o mesmo tratamento que os alunos videntes, então foram elaborados os Cadernos do Aluno – matemática adaptados para o braille e foram distribuídos gratuitamente aos estudantes portadores de necessidades educacionais especializada, seu conteúdo é o mesmo dos estudantes videntes.

Tudo que foi dito sobre o Caderno do Aluno do capítulo do *O Aluno Vidente e o Estudo de Geometria Espacial*, também se aplica ao Caderno do Aluno Adaptado e, serão aqui apresentadas algumas questões adaptadas em braille de geometria espacial de um desses Caderno.

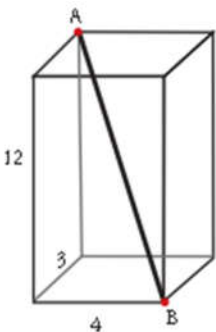
Exemplos de questões de geometria espacial adaptadas do Caderno do Aluno 7ªSérie/8ºAno Vol.2 que, primeiramente será mostrada a questão escrita à tinta e em seguida será colocada a respectiva figura adaptada da mesma questão, sem o prejuízo da parte textual que é mesma, considerando-se que aqui será averiguado o quanto a figura adaptada facilita ou não a compreensão do aluno cego.

Questão 1, escrita em tinta:

Figura 2.6.10 – Questão envolvendo prisma.

**Diagonais de um prisma**

1. Uma caixa tem o formato de um paralelepípedo reto-retângulo com 4 cm de comprimento, 3 cm de profundidade e 12 cm de altura, conforme a figura a seguir. Encontre a medida do segmento AB, também chamado diagonal do prisma.



Fonte: SEE/SP (2014, p.108a).

A figura a seguir é uma adaptação da figura da questão anterior:

Figura 2.6.11 – Figura adaptada da questão envolvendo prisma.



Fonte: SEE/SP (2014, p.108a).

Questão 2, escrita em tinta:

Figura 2.6.12 – Questão contextualizada envolvendo prismas.

2. Dizemos que dois prismas são equivalentes quando têm o mesmo volume. A seguir, são dados dois prismas com diferentes formatos que compõem o projeto de uma caixa.

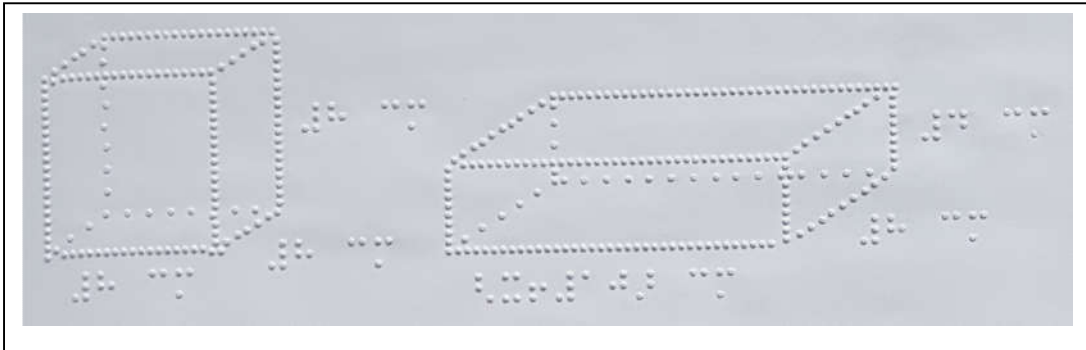
Sabendo que eles são equivalentes, determine:

- a capacidade das caixas;
- a caixa cuja superfície tem a menor área.

Fonte: SEE/SP (2014, p. 108b).

A figura a seguir é uma adaptação da figura da questão anterior:

Figura 2.6.13 – Figura adaptada da questão contextualizada envolvendo prismas.

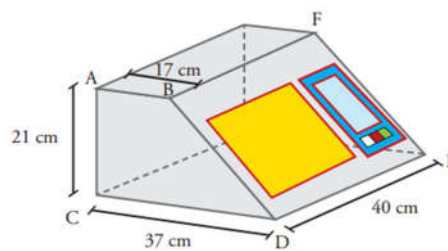


Fonte: SEE/SP (2014, p. 108b).

Questão 3, escrita em tinta:

Figura 2.6.14 – Questão contextualizada envolvendo área e volume de prisma.

3. O uso de urnas eletrônicas nas eleições no Brasil é considerado um dos processos eleitorais mais modernos do mundo. Na figura a seguir, temos representada uma dessas urnas. Vamos considerá-la um prisma cujas bases são trapézios retângulos. Na figura, estão dadas as medidas de AB, AC, CD e DE. Considere, também, a diferença entre o perímetro do retângulo BDEF e o perímetro do trapézio ABDC igual a 34 cm.

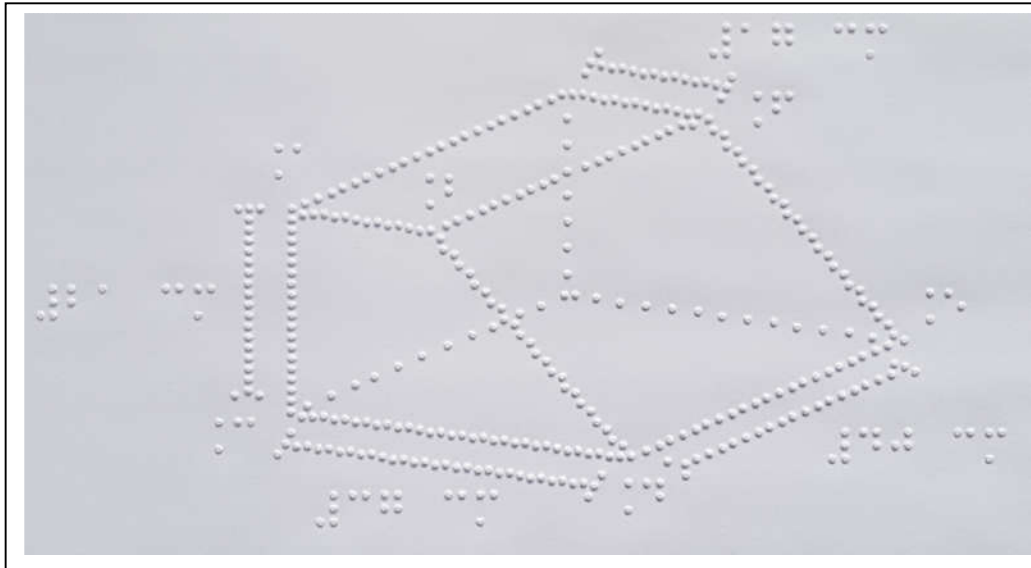


- a) Desejando-se produzir uma capa de material plástico para cobrir a urna, necessita-se calcular a área da urna a ser coberta. Determine esta área.  
(Dica: no caso, ignore a área da face apoiada sobre a mesa.)
- b) Calcule a capacidade ocupada por uma urna.

Fonte: SEE/SP (2014, p. 109).

A figura a seguir é uma adaptação da figura da questão acima:

Figura 2.6.15 – Figura adaptada da questão contextualizada envolvendo área e volume de prisma.



Fonte: SEE/SP (2014, p. 109).

Apesar das nuances das figuras adaptadas aqui apresentadas, é possível fazer algumas observações sobre as questões 1,2 e 3, que são:

Na questão 1, pode-se observar que está envolvendo cálculo de uma diagonal em um prisma, que na verdade o aluno deverá se utilizar dos conhecimentos de cálculo de hipotenusa para obter o resultado desejado, entretanto, o estudante cego deverá interpretar a figura adaptada e compreender a qual diagonal o problema se refere, porém, o que se tem é a representação de uma figura tridimensional no plano e, isto pode dificultar muito o estudante para alcançar a solução da respectiva questão.

Na questão 2, é pedido para que o aluno calcule a capacidade dos dois prismas de forma que sejam semelhantes e, para que encontre qual delas apresenta a menor área superficial. Nesta questão para o estudante cego, diante dos dados do enunciado e dos valores que estão nas figuras, se torna possível que o mesmo consiga obter os respectivos valores, desde que este aluno possa interpretar as figuras em questão, envolvendo conhecimento de cálculo de volume e de área.

A questão 3 é pedido que o aluno calcule a área superficial total do objeto e o que calcule seu volume, entretanto, para o estudante cego a questão depende muito da interpretação da figura dada e, isso irá exigir o reconhecimento tátil da figura e também o conhecimento da representação tridimensional no plano, para que o mesmo consiga compreender toda a questão e, dos três problemas apresentados, este é o que apresenta um grau de dificuldade maior para o aluno cego, somente com auxílio do professor ou o contato com objeto é que o estudante poderia solucionar o problema.

O estudante cego apresenta limitações que pode causar alguma dificuldade ao estudar de forma independente os conteúdos sobre geometria espacial, para tanto se faz necessário que este aluno receba o novo conhecimento de forma totalmente adaptada a sua condição, para que assim possa consolidar o aprendizado.

### 3. SISTEMAS DE AVALIAÇÕES EXTERNAS

#### 3.1. Sobre o SARESP

Durante as décadas de 80 e 90, muitos países, incluindo o Brasil, perceberam a necessidade de novos sistemas de avaliação que pudessem transparecer a situação da qualidade do ensino e, influenciados por organismos internacionais, como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e o Banco Mundial, aumentou o interesse em trabalhar em sistemas de avaliação de larga escala, destacando que:

[...] a uniformização da política educativa em escala global está vinculada ao crescente peso dos organismos internacionais no projeto e na execução da política educativa nos países em desenvolvimento. Isso vale particularmente para o Banco Mundial, o sócio mais forte da Educação para Todos, que liderou o cenário educativo na década de 1990. [...] O pacote de reforma educativa recomendado aos países em desenvolvimento, principalmente para a reforma da educação primária, inclui, entre outras medidas, ênfase na avaliação do rendimento escolar e na implantação de sistemas nacionais de avaliação de resultados. (TORRES, 2001, p. 79-80)

Assim, foi criada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 1996, e instituído um sistema nacional de educação que deve observar:

Art. 87. É instituída a Década da Educação, a iniciar-se um Ano a partir da publicação desta Lei. [...] § 3º Cada Município e, supletivamente, o Estado e a União, deverá: [...] IV - Integrar todos os estabelecimentos de ensino fundamental do seu território ao sistema nacional de avaliação do rendimento escolar (BRASIL, 1996).

Então, no dia 29 de março de 1996, durante o governo de Mário Covas, por meio da Resolução SE nº 27, foi criado o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) que naquela época visava:

a necessidade de estabelecer uma política de avaliação de rendimento escolar em nível estadual, de forma articulada com o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica-SAEB/MEC; a imprescindibilidade de recuperar o padrão de qualidade do ensino ministrado no Estado de São Paulo; a importância em subsidiar o processo de tomada de decisões que objetivem melhoria da administração do sistema educacional através de resultados avaliativos cientificamente apurados; a necessidade de informar a sociedade e a comunidade educacional sobre o desempenho do sistema de ensino. Artigo 1º - Fica instituído o Sistema de Avaliação

de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo, tendo como objetivos: desenvolver um sistema de avaliação de desempenho dos alunos do ensino fundamental e médio do Estado de São Paulo, que subsidie a Secretaria da Educação nas tomadas de decisão quanto a Política Educacional do Estado; verificar o desempenho dos alunos nas séries do ensino fundamental e médio, bem como nos diferentes componentes curriculares. Artigo 2º - O Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo abrangerá todas as escolas da rede estadual e as redes municipal e particular que aderirem a proposta, contemplando, de forma gradativa e contínua: todas as séries do ensino fundamental, nos seguintes componentes curriculares: Português (incluindo redação), Matemática, Ciências, História e Geografia; todas as séries do ensino médio nos seguintes componentes curriculares: Português (incluindo redação), Matemática, História, Geografia, Química, Física e Biologia (SÃO PAULO, 1996).

Ao longo dos Anos, o SARESP se tornou inadequado, pois, não se conseguia avaliar e acompanhar com precisão a evolução da qualidade do ensino na rede estadual, que até então, cada unidade educadora seguia à sua maneira, passando os conteúdos conforme achasse melhor.

De acordo com o Documento Básico das Matrizes de Referência para a Avaliação, em 2007, o SARESP passou por uma grande reformulação tendo como responsável a secretária da educação, Maria Helena Guimarães Castro e, a partir disso, o SARESP aprimorou sua forma de coletar e sistematizar dados através das provas, onde alunos do 3º, 5º, 7º e 9º Anos do Ensino Fundamental básico e 3º Ano do ensino médio participam dessa avaliação, sendo avaliadas as disciplinas Língua Portuguesa e Matemática e, anual e alternadamente, as áreas Ciências da Natureza (Ciências, Física, Química e Biologia) e Ciências Humanas (História e Geografia) e, posteriormente sendo produzidas informações sobre o desempenho dos alunos e das escolas (SÃO PAULO, 2009, p. 7).

Somente em 2008, o sistema de ensino da educação básica passou a ter uma base curricular comum a todos os alunos, assim, todas as escolas estaduais passam a trabalhar com conteúdo de forma uníssona e ter estabelecidas e indicadas as competências e habilidades das diversas áreas do conhecimento, para serem efetivamente acompanhadas no desenvolvimento do aprendizado dos alunos e, para as escolas representa uma forte ferramenta no ensino que expressa o compromisso com a educação (SÃO PAULO, 2009, p.8). A Matriz de Referência para a Avaliação foi

dimensionada para situações de aprendizagem e ensino e, assim, ajustar as questões do SARESP, ajudar a interpretar os resultados das provas e avaliar a ocorrência de efetiva aprendizagem, através da comparação das habilidades propostas na matriz. Desta forma, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, pode monitorar a melhoria da qualidade da educação de forma clara e objetiva, e conforme as necessidades, realizar possíveis ajustes, promovendo assim, o direito que todos os alunos da rede de ensino estadual têm na obtenção da construção do conhecimento. Para elaborar a Matriz, foi utilizado como referência o Currículo do Estado de São Paulo, havendo uma sintonia com os conteúdos, competências e habilidades exigidas em sua proposta. Em 2007, também foi elaborada a Escala de Proficiência, que está na mesma métrica do SAEB, com o objetivo de detectar o quanto cada aluno ou escola realizaram no exame proposto (Idem, Ibidem, p.10-11).

### **3.2. Competências e habilidades indicadas na Matriz de Referência para a Avaliação do SARESP**

As habilidades são os meios que possibilitam deduzir o quanto os alunos dominam as respectivas competências, possuem ainda, características de serem mensuráveis e observáveis, logo, são muito uteis na elaboração de provas, funcionando como indicadores de aprendizagens, ou seja, naquilo que se espera que o aluno tenha adquirido (SÃO PAULO, 2009, p.13).

Com relação aos conteúdos, a Matriz privilegia apenas algumas competências e habilidades relacionadas a alguns conteúdos do currículo, pois, alguns desses conteúdos seriam muito complexos de serem mensurados em suas avaliações e, os conteúdos que foram integrados a Matriz expressam a estrutura conceitual essencial para o real desenvolvimento que se espera do aluno (SÃO PAULO, 2009, p.14).

Nas Matrizes de Referência para a Avaliação, as competências cognitivas podem ser consideradas como modalidades estruturais da inteligência humana, naquilo que realiza ou compreende, utilizando-se de ações e operações mentais para estabelecer relações entre os objetos, situações e fenômenos daquilo que se deseja conhecer. Também apresenta



diversos níveis, sendo que o nível seguinte se agrega o anterior, transformando-o em uma forma mais complexa, possuindo, assim, vários aspectos cognitivos (SÃO PAULO, 2009, p. 14-15).

Grupos de competências:

Competências para observar (Grupo I), estão ligadas a compreensão dos itens representativos, como, textos, imagens, tabelas ou quadros e, assim, interpretando a questão e então decidir qual é resposta adequada, fazendo uso das seguintes habilidades:

Observar para levantar dados, descobrir informações nos objetos, acontecimentos, situações etc. e suas representações; Identificar, reconhecer, indicar, apontar, dentre diversos objetos, aquele que corresponde a um conceito ou a uma descrição; Identificar uma descrição que corresponde a um conceito ou as características típicas de objetos, da fala, de diferentes tipos de texto; Localizar um objeto, descrevendo sua posição ou interpretando a descrição de sua localização, ou localizar uma informação em um texto; Descrever objetos, situações, fenômenos, acontecimentos etc. e interpretar as descrições correspondentes; Discriminar, estabelecer diferenciações entre objetos, situações e fenômenos com diferentes níveis de semelhança; Constatar alguma relação entre aspectos observáveis do objeto, semelhanças e diferenças, constâncias em situações, fenômenos, palavras, tipos de texto etc.; Representar graficamente (por gestos, palavras, objetos, desenhos, gráficos etc.) os objetos, situações, sequências, fenômenos, acontecimentos etc.; Representar quantidades por meio de estratégias pessoais, de números e de palavras (SÃO PAULO, 2009, p.17).

Competências para realizar (Grupo II), estão ligadas às capacidades de o aluno realizar os procedimentos necessários as suas tomadas de decisão em relação às questões, fazendo uso das seguintes habilidades:

Classificar - organizar (separando) objetos, fatos, fenômenos, acontecimentos e suas representações, de acordo com um critério único, incluindo subclasses em classes de maior extensão; Seriar - organizar objetos de acordo com suas diferenças, incluindo as relações de transitividade; Ordenar objetos, fatos, acontecimentos, representações, de acordo com um critério; Conservar algumas propriedades de objetos, figuras etc. quando o todo se modifica; Compor e decompor figuras, objetos, palavras, fenômenos ou acontecimentos em seus fatores, elementos ou fases etc.; Fazer antecipações sobre o resultado de experiências, sobre a continuidade de acontecimentos e sobre o produto de experiências; Calcular por estimativa a grandeza ou a quantidade de objetos, o resultado de operações aritméticas etc.; Medir, utilizando procedimentos pessoais ou convencionais; Interpretar, explicar o sentido que tem para nos acontecimentos, resultados de experiências, dados, gráficos, tabelas, figuras, desenhos, mapas, textos, descrições, poemas etc. e apreender este sentido para utilizá-lo na solução de problemas (SÃO PAULO, 2009, p.18).

Competências para compreender (Grupo III), estão ligadas ao uso de esquemas operatórios que possibilitam o planejamento e escolha de estratégias para resolver problemas ou realizar tarefas pouco prováveis, manipulando operações mentais complexas, tendo como recurso o raciocínio hipotético-dedutivo, fazendo uso das seguintes habilidades:

Analisar objetos, fatos, acontecimentos, situações, com base em princípios, padrões e valores; Aplicar relações já estabelecidas anteriormente ou conhecimentos já construídos a contextos e situações diferentes; aplicar fatos e princípios a novas situações, para tomar decisões, solucionar problemas, fazer prognósticos etc.; Avaliar, isto é, emitir julgamentos de valor referentes a acontecimentos, decisões, situações, grandezas, objetos, textos etc.; Criticar, analisar e julgar, com base em padrões e valores, opiniões, textos, situações, resultados de experiências, soluções para situações-problema, diferentes posições assumidas diante de uma situação etc.; Explicar causas e efeitos de uma determinada sequência de acontecimentos; Apresentar conclusões a respeito de ideias, textos, acontecimentos, situações etc.; Levantar suposições sobre as causas e efeitos de fenômenos, acontecimentos etc.; Fazer prognósticos com base em dados já obtidos sobre transformações em objetos, situações, acontecimentos, fenômenos etc.; Fazer generalizações (indutivas) a partir de leis ou de relações descobertas ou estabelecidas em situações diferentes, isto é, estender de alguns para todos os casos semelhantes; Fazer generalizações (construtivas) fundamentadas ou referentes às operações do sujeito, com produção de novas formas e de novos conteúdos; Justificar acontecimentos, resultados de experiências, opiniões, interpretações, decisões etc. (SÃO PAULO, 2009, p.19).

Competências e habilidades utilizadas em geometria espacial:

Figura 3.2.1 – Quadro de competências e habilidades da 6ª série do Ensino Fundamental.

		COMPETÊNCIAS DO SUJEITO		
		GRUPO I Competências para observar	GRUPO II Competências para realizar	GRUPO III Competências para compreender
<b>OBJETOS DO CONHECIMENTO (CONTEÚDOS)</b>	<b>H16</b> Identificar formas planas e espaciais em situações do cotidiano e por meio de suas representações em desenhos e em malhas.	<b>H17</b> Classificar formas planas e espaciais.		
	<b>H18</b> Identificar figuras espaciais a partir de suas planificações.	<b>H19</b> Determinar área e perímetro de uma figura utilizando composição e decomposição de figuras.		
	<b>H20</b> Identificar simetria axial e de rotação na leitura das representações dos objetos no dia a dia e das figuras geométricas.	<b>H21</b> Identificar elementos e classificar poliedros.		

Fonte: (São Paulo, 2009, p.72).

Figura 3.2.2 – Quadro 1, de competências e habilidades da 8ª série do Ensino Fundamental.

8ª série E.F.			
<b>Competência Sobre o Tema Espaço e Forma:</b> Compreender as propriedades dos objetos e a sua posição relativa e desenvolver o raciocínio espacial por meio de construções e formas.			
<b>COMPETÊNCIAS DO SUJEITO</b>			
	<b>GRUPO I</b>	<b>GRUPO II</b>	<b>GRUPO III</b>
	<b>Competências para observar</b>	<b>Competências para realizar</b>	<b>Competências para compreender</b>
<b>OBJETOS DO CONHECIMENTO (CONTEÚDOS)</b>	<b>H22</b> Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.	<b>H21</b> Reconhecer a semelhança entre figuras planas, a partir da congruência das medidas angulares e da proporcionalidade entre as medidas lineares correspondentes.	<b>H29</b> Resolver problemas que utilizam propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
<b>Tema: Espaço e Forma</b>	<b>H23</b> Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.	<b>H24</b> Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.	<b>H30</b> Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam triângulos semelhantes.
	<b>H28</b> Usar o plano cartesiano para representação de pares ordenados; coordenadas cartesianas e equações lineares.	<b>H25</b> Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.	
		<b>H26</b> Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos.	
		<b>H27</b> Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.	

Fonte: (São Paulo, 2009, p.78).

Figura 3.2.3 – Quadro 2, de competências e habilidades da 8ª série do Ensino Fundamental.

8ª série E.F.			
<b>Competência Sobre Grandezas e Medidas:</b> Construir e ampliar noções de variação de grandeza para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano. Compreender e fazer uso de medidas, ou de sistemas convencionais, para cálculo de perímetros áreas, volumes e relações entre as diferentes unidades de medidas .			
<b>COMPETÊNCIAS DO SUJEITO</b>			
	<b>GRUPO I</b>	<b>GRUPO II</b>	<b>GRUPO III</b>
	<b>Competências para observar</b>	<b>Competências para realizar</b>	<b>Competências para compreender</b>
<b>OBJETOS DO CONHECIMENTO (CONTEÚDOS)</b>	<b>H31</b> Calcular áreas de polígonos de diferentes tipos, com destaque para os polígonos regulares.	<b>H35</b> Aplicar o Teorema de Tales como uma forma de ocorrência da ideia de proporcionalidade, em diferentes contextos.	
<b>Tema 3 – Grandezas e medidas (Tales, Pitágoras / Áreas, volumes, proporcionalidade / Semelhança / Trigonometria, corpos redondos)</b>	<b>H32</b> Calcular o volume de prismas em diferentes contextos.	<b>H36</b> Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras).	
	<b>H33</b> Utilizar a razão pi no cálculo do perímetro e da área da circunferência.	<b>H37</b> Resolver problemas em diferentes contextos, a partir da aplicação das razões trigonométricas dos ângulos agudos.	
	<b>H34</b> Calcular a área e o volume de um cilindro.	<b>H38</b> Resolver problemas que envolvam o cálculo de perímetro de figuras planas.	
		<b>H39</b> Resolver problemas que envolvam o cálculo de área de figuras planas.	
		<b>H40</b> Resolver problemas que envolvam noções de volume.	

Fonte: (São Paulo, 2009, p.79).

### 3.3. Avaliação da Aprendizagem em Processo

A Avaliação de Aprendizagem em Processo tem por objetivo identificar o nível de aprendizado dos estudantes da rede estadual de ensino e, assim, foi criado o caderno de perguntas com questões dissertativas e de múltipla escolha para matemática e língua portuguesa, sendo aplicada duas vezes ao ano. Participam desta avaliação as turmas do Ensino Fundamental Anos Finais e do Ensino Médio, tendo como base o conteúdo do Currículo do Estado de São Paulo. Além de diagnosticar o nível de aprendizagem dos alunos, serve também para orientar os educadores para elaborarem programas pedagógicos, com a finalidade de melhorar a qualidade de ensino e levarem os alunos a melhores desempenhos em avaliações em larga escala, assim como o SARESP, informações disponíveis no site da SEE/SP (<http://www.educacao.sp.gov.br/avaliacao-aprendizagem>, acessado em: 30 jan. 2017).

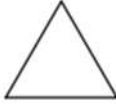




Normalmente em avaliações em larga escala, tem-se três versões de uma mesma prova: Prova escrita à tinta em tamanho normal, prova escrita à tinta em tamanho ampliado e prova na escrita braille.

Para exemplificar, será apresentada uma questão encontrada no caderno de perguntas da *Avaliação da Aprendizagem em Processo* aplicada no 2º bimestre de 2016 que, apesar de mostrar apenas figuras planas, pode-se ter uma ideia sobre as questões de geometria que o estudante cego pode ser submetido, podendo inclusive aumentar o grau de dificuldade caso seja uma figura espacial, segue:

Questão original à tinta:

Figura 3.3.1 – Questão sobre generalização de padrões.

**Questão 11**  
 Dificil A figura abaixo apresenta 5 polígonos regulares convexos com a quantidade de lados (**n**) e de diagonais (**d**).

				
n=3	n=4	n=5	n=6	n=7
d=0	d=2	d=5	d=9	d=14

A expressão que permite calcular a quantidade de diagonais de um polígono convexo é

(A)  $d = n - 2$

(B)  $d = n - 3$

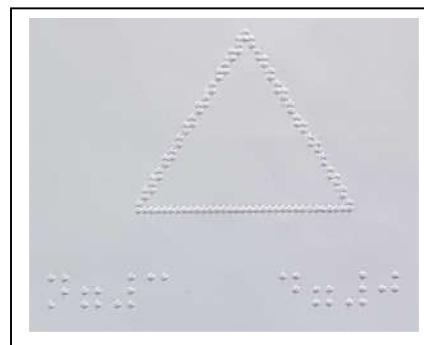
(C)  $d = \frac{n - 3}{2}$

(D)  $d = \frac{n \cdot (n - 3)}{2}$

Fonte: SEE/SP (2016, p.31).

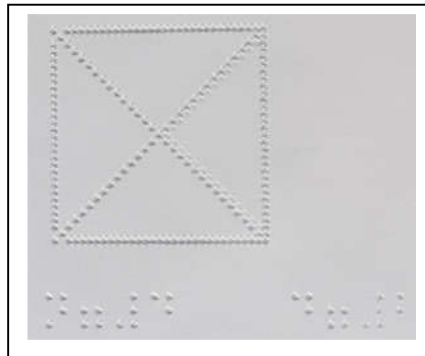
No caderno de perguntas adaptada para o braille, da *Avaliação da Aprendizagem em Processo*, foi elaborada a mesma questão citada acima, tendo as seguintes figuras adaptadas:

Figura 3.3.2 – Figura relacionada com a questão sobre generalização de padrões.



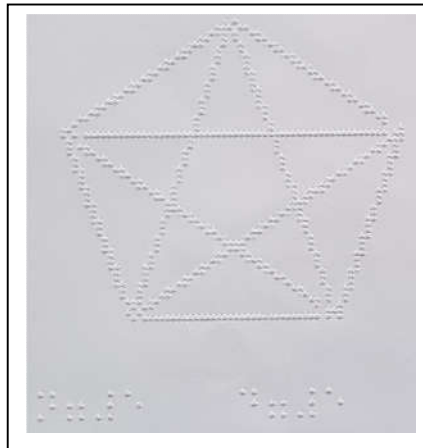
Fonte: SEE/SP (2016, p.31).

Figura 3.3.3 – Figura relacionada com a questão sobre generalização de padrões.



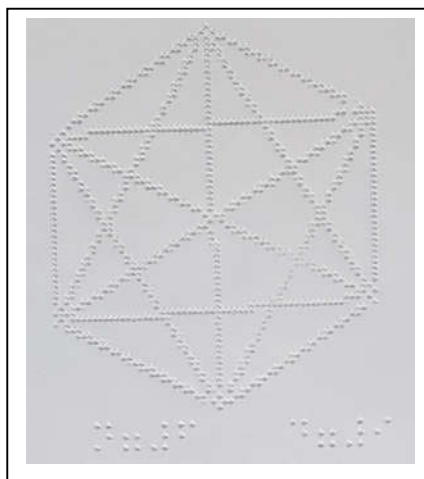
Fonte: SEE/SP (2016, p.31).

Figura 3.3.4 – Figura relacionada com a questão sobre generalização de padrões.



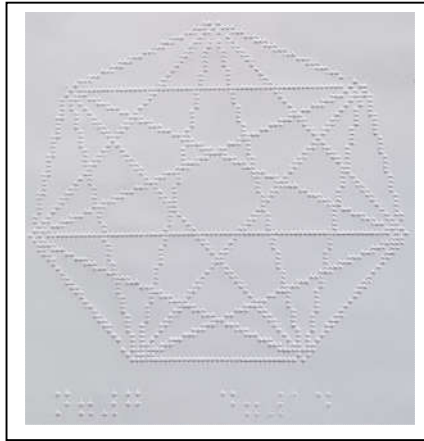
Fonte: SEE/SP (2016, p.31).

Figura 3.3.5 – Figura relacionada com a questão sobre generalização de padrões.



Fonte: SEE/SP (2016, p.31).

Figura 3.3.6 – Figura relacionada com a questão sobre generalização de padrões.



Fonte: SEE/SP (2016, p.31).

Assim como foi dito, as figuras adaptadas acima estão relacionadas com a questão sobre generalização de padrões e, também foi mostrado onde cada uma delas se encaixa na questão na versão à tinta, podendo ser observada na figura 3.3.4, e pode-se observar que as figuras 3.3.5 e 3.3.6 não apresentam grandes dificuldades de serem compreendidas pelo estudante cego, contudo, as figuras 3.3.7, 3.3.8 e 3.3.9, podem apresentar alguma dificuldade de serem interpretadas pelo mesmo estudante, assim, este aluno deve ter muita habilidade tátil, a fim de compreender as figuras e, também um conhecimento bastante consistente sobre o respectivo assunto, caso contrário, o aluno cego pode se confundir na quantidade de diagonais das últimas figuras, logo, comprometendo sua resposta.

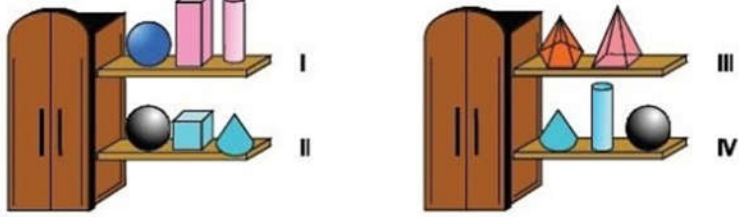
### **3.4. Questões de geometria espacial das provas do SARESP**

Logo a seguir, é apresentado alguns exemplos de questões de matemática sobre espaço e forma aplicadas nas provas do SARESP de diversos anos, são questões que atendem as competências e habilidades citadas anteriormente, as quais os estudantes ao longo de seu aprendizado e, pelas expectativas, devem ter adquirido e estarem em consonância com o conhecimento desejável pelo SARESP.

Exemplos de questões que exige a habilidade H16 (ver figura 3.2.1):

Figura 3.4.1 – Questão sobre identificação de formas planas e espaciais (H16).

Ana Lúcia arrumou seus sólidos geométricos da seguinte maneira:



Observando a arrumação, é correto afirmar que a prateleira que tem apenas sólidos com formas arredondadas é:

(A) I  
(B) II  
(C) III  
(D) IV

Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2011).

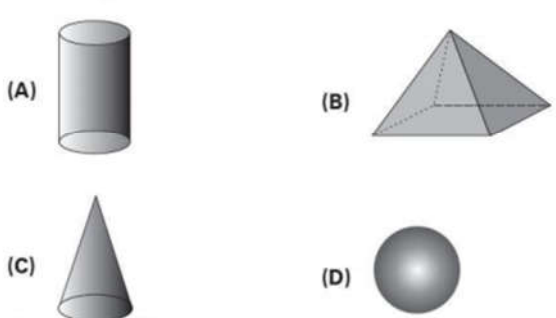
Na questão acima, pode-se perceber que mesmo se as figuras envolvidas estiverem adaptadas, não ajudaria muito neste caso, pois as figuras estão carregadas de informação que podem tornar a questão confusa, além de que o aluno cego deverá analisar quatro situações para chegar na resposta exata.

Figura 3.4.2 – Questão sobre identificação de formas planas e espaciais (H16).

Cada aluno da turma de Dona Lígia montou um sólido para a aula de Matemática. O sólido montado por Priscila apresenta as seguintes características:

- tem forma arredondada;
- possui uma face plana;
- tem um vértice.

Priscila montou o sólido:



Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2010).




A questão pode ser resolvida pelo aluno cego, através das características apresentadas e este aluno buscar em sua memória a qual figura espacial a questão está se referindo, ou ainda, se este aluno em algum momento de seu aprendizado entrou em contato com o respectivo objeto associando uma representação tridimensional no plano.

Exemplo de questão que exige a habilidade H17 (ver figura 3.2.1):

Figura 3.4.3 – Questão sobre classificação de formas planas e espaciais (H17).

Observe as figuras.



Essas figuras são classificadas, respectivamente, como:

- (A) cone e quadrado.
- (B) prisma e retângulo.
- (C) triângulo e pirâmide.
- (D) triângulo e cubo.

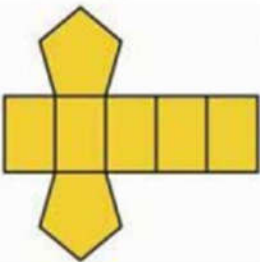
Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2015).

A questão acima é possível que o aluno cego consiga responder, pois existe em seu material diversas figuras planas incluindo o triângulo, assim como a representação do cubo de forma adaptada.

Exemplos de questões que exige a habilidade H18 (ver figura 3.2.1):

Figura 3.4.4 – Questão sobre identificação de figuras espaciais através de planificações (H18).

**A forma geométrica espacial que pode ser associada à planificação abaixo é**

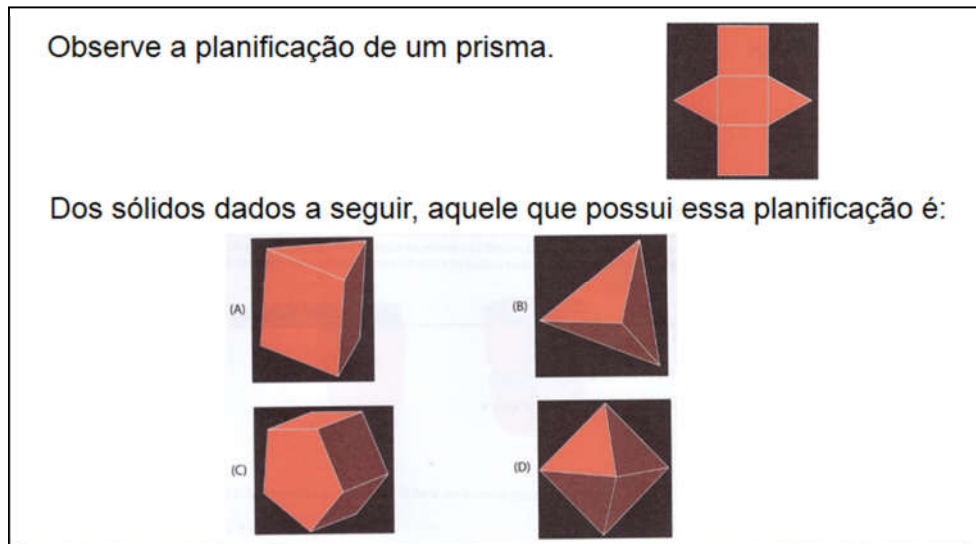


- a. um cilindro.
- b. uma pirâmide de base pentagonal.
- c. um prisma de base pentagonal.
- d. um paralelepípedo.

Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2009).

Na questão acima envolve o conhecimento de uma planificação de um prisma pentagonal, sendo perfeitamente possível ao aluno que não vidente responder adequadamente, sem dúvida nenhuma se faz necessário que para isso o aluno já tenha tido a respectiva aprendizagem sobre planificações.

Figura 3.4.5 – Questão sobre identificação de figuras espaciais através de planificações (H18).

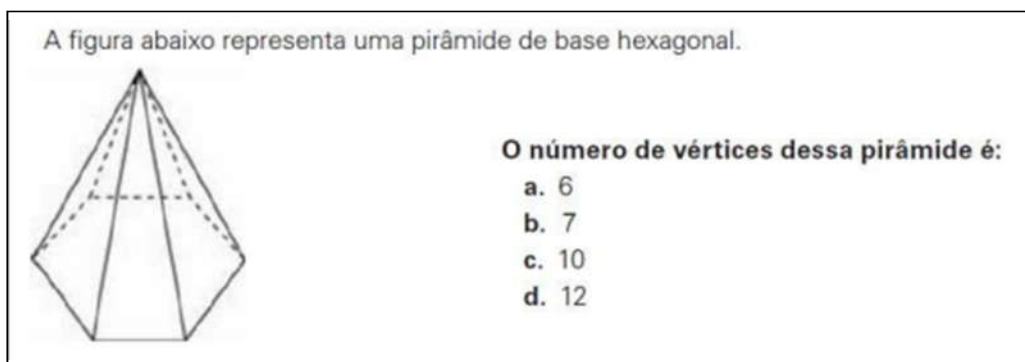


Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2015).

Esta questão não representa grandes dificuldades para ser respondida, desde que no caderno de questão do aluno sem acuidade visual, a mesma venha adaptada na forma que o aluno possa reconhecer assim como teria feito em sala de aula, pois as figuras estão colocadas na forma de perspectiva e podem representar uma dificuldade em seu reconhecimento tátil.

Exemplos de questões que exige a habilidade H21 (ver figura 3.2.1):

Figura 3.4.6 – Questão sobre identificação de elementos e classificação de poliedros (H21).



Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2009).

A questão acima também não representa grande dificuldade de solução, mas para isso o aluno cego deverá saber interpretar a representação tridimensional no plano, inclusive as linhas tracejadas, entretanto, a questão para um aluno vidente se torna ainda mais fácil, pois, basta que ele conte quantos pontos realmente podem ser considerados como vértices

Figura 3.4.7 – Questão sobre identificação de elementos e classificação de poliedros (H21).

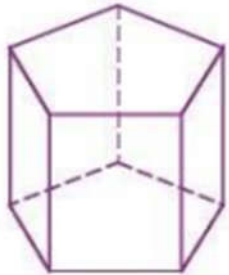
O número de arestas do prisma pentagonal é

(A) 5

(B) 9

(C) 12

(D) 15



Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2011).

Assim como na questão anterior, o aluno tem condições de responder adequadamente, mas deverá saber interpretar a representação tridimensional no plano, mas para um aluno vidente a questão se torna particularmente mais fácil, pois basta que o mesmo conte quantas arestas tem a figura, incluindo as linhas tracejadas.





Exemplo de questão que exige a habilidade H23 (ver figura 3.2.2):

Figura 3.4.8 – Questão sobre identificação entre figuras bidimensionais e tridimensionais (H23).

Identificar formas geométricas tridimensionais como esfera, cone, cilindro, cubo, pirâmide, paralelepípedo ou, formas bidimensionais como: quadrado, triângulo, retângulo, e círculo sem o uso obrigatório da terminologia convencionais.

Marcela ganhou um presente que veio dentro de uma caixa que tem todas as faces quadradas.

A caixa do presente de Marcela é:

(A)  (B)  (C)  (D) 

Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2015).

A questão é de fácil solução, pois na verdade o aluno sem acuidade visual pode respondê-la sem necessitar recorrer as figuras, pois o próprio

enunciado já dá a dica de que se trata de um cubo bastando apenas que o aluno encontre a resposta na alternativa “A”, entretanto, sob a perspectiva do sistema tátil, as alternativas “A” e “B” pode confundir o aluno e leva-lo a resposta incorreta “B”.


Figura 3.4.9 – Questão sobre identificação entre figuras bidimensionais e tridimensionais (H23).

Identificar formas geométricas tridimensionais como esfera, cone, cilindro, cubo, pirâmide, paralelepípedo ou, formas bidimensionais como: quadrado, triângulo, retângulo e círculo sem o uso obrigatório da terminologia convencional.

A produção de petróleo é contada em barris como o da figura ao lado.

Um barril tem a forma de

(A) paralelepípedo.  
 (B) cone.  
 (C) pirâmide.  
 (D) cilindro



Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2010).

Esta questão também poderá ser respondida pelo aluno cego de forma tranquila, porém, é necessário que o aluno tenha entrado em contato com o objeto “cilindro” e conheça sua representação tridimensional no plano.


Exemplos de questões que exige a habilidade H32 (ver figura 3.2.3):

Figura 3.4.10 – Questão sobre cálculo do volume de prismas (H32).

Um restaurante oferece suco para seus clientes em copos com formato de prisma, cuja base é um quadrado de área  $0,25 \text{ dm}^2$ .

Sabendo que  $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litro}$ , se a altura de cada copo é  $1,2 \text{ dm}$ , então a quantidade de copos equivalente a uma jarra com  $1,8 \text{ litro}$  é:

a. 7  
 b. 6  
 c. 5  
 d. 4



Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2009).

Esta questão envolve o conhecimento de cálculo de capacidade, onde o aluno cego pode ser capaz de resolver o problema através do enunciado, independentemente da existência da figura, porém a figura acompanha a parte textual como sendo uma forma de colaborar na compreensão da questão,

então o aluno deve ser capaz de interpretar representação tridimensional no plano.


Figura 3.4.11 – Questão sobre cálculo do volume de prismas (H32).

Resolver problemas que envolvam noções de volume.

Um vaso na forma de prisma de base quadrada tem  $5 \text{ dm}^3$  de capacidade.

Se colocarmos água até a metade da sua altura, teremos um volume de água de

(A)  $2 \text{ dm}^3$ .  
 (B)  $2,5 \text{ dm}^3$ .  
 (C)  $3 \text{ dm}^3$ .  
 (D)  $3,5 \text{ dm}^3$ .




Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2014).

Esta questão segue a mesma ideia da questão anterior, ou seja, a mesma não é uma complicada, porém tem como pré-requisito o conhecimento de sua representação tridimensional no plano.

Exemplos de questões que exige a habilidade H34 (ver figura 3.2.3):

Figura 3.4.12 – Questão sobre cálculo do volume de cilindro (H34).



Para ligar dois bairros de uma cidade foi construído um túnel com 25 metros de comprimento e 6 metros de largura.

Considere  $\pi = 3$ . O volume aproximado de terra que foi retirado para ser aberto o túnel é, em metros cúbicos, igual a

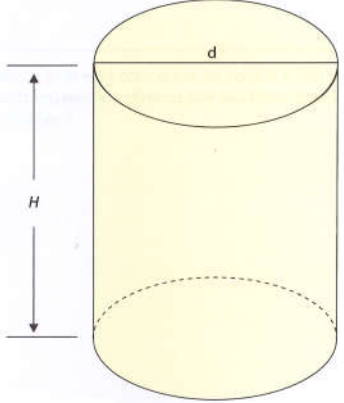
a. 212,5.  
 b. 265.  
 c. 337,5.  
 d. 710.

Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2008).

Este é um exemplo de problema contextualizado e, a figura está incluída como parte da questão e remete a ideia da metade de um cilindro, contudo, a adaptação dessa figura pode deixar a pergunta obscura e, sem este auxílio o aluno cego poderá não interpretar a questão de forma adequada.

Figura 3.4.13 – Questão sobre cálculo do volume de cilindro (H34).

Uma lata tem a forma de um cilindro reto, de diâmetro interno  $d$  medindo 40 cm e altura  $H$  interna medindo 20 cm. Um bolo ocupa a metade do volume interno dessa lata. Dessa forma, o volume ocupado pelo bolo, em centímetros cúbicos, é



(A)  $10\,000\pi$ .  
 (B)  $9\,000\pi$ .  
 (C)  $7\,500\pi$ .  
 (D)  $4\,000\pi$ .

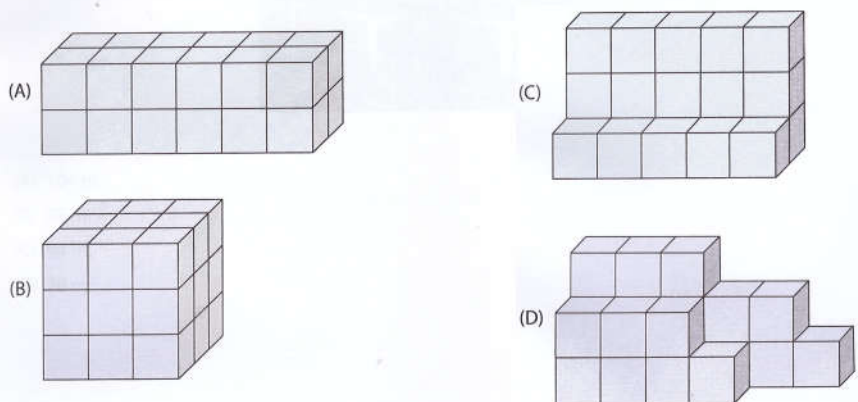
Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2015)


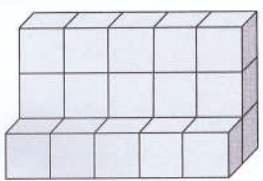
Na questão acima, a aluno sem acuidade visual tem todos os dados do problema no próprio enunciado, podendo utilizar seus conhecimentos sobre cálculo de volume de cilindro e, assim, a figura que está acompanhada pode ou não ser usada pelo aluno, o único detalhe, deveria ser dito no enunciado que durante o cálculo de volume do cilindro bastava deixar agregado o símbolo de  $\pi$ , ou seja, não usando qualquer valor próximo do 3,14... e, assim poupar o aluno com a surpresa de todas as alternativas possuírem o símbolo  $\pi$  e este ter que rever seus cálculos.

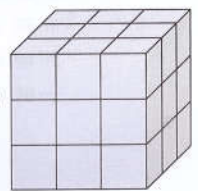
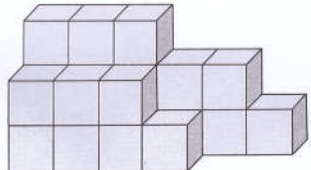
Exemplos de questões que exige a habilidade H40 (ver figura 3.2.3):

Figura 3.4.14 - Questão sobre resolução de problemas envolvendo noções de volume (H40).

As pilhas apresentadas a seguir são formadas por cubos idênticos. Entre elas, aquela que tem o maior volume é:



(A)  (C) 


(B)  (D) 

Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2015).

Com certeza nesta questão o aluno cego irá se deparar com figuras, que se estiverem adaptadas, exigirá muita habilidade tátil para que possa compreender e comparar cada uma delas, memorizar, analisar e chegar à conclusão qual delas apresenta o maior volume, isso pode representar uma grande tarefa para solucionar durante o tempo de avaliação, sendo possível que o aluno decida “chutar”, ou deixar a solução desta para os últimos momentos.

Figura 3.4.15 – Questão sobre resolução de problemas envolvendo noções de volume (H40).

A carroceria de um caminhão-baú, como o da figura abaixo, tem medidas 3 m x 6 m x 4 m.



Quantas viagens, no mínimo, este caminhão terá de fazer para transportar 360 m<sup>3</sup> de papel?

- 3
- 5
- 8
- 10

Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2009).

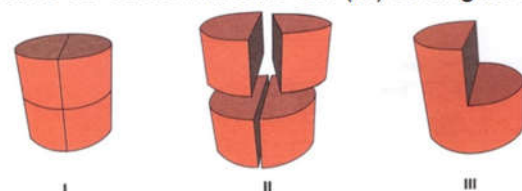
Temos aí mais uma questão contextualizada, que apesar de ter um enunciado aparentemente simples, pode causar alguma dificuldade ao aluno cego, pois a questão é melhor entendida acompanhada da figura, entretanto, a figura, caso esteja adaptada, poderá não fornecer os dados de forma compreensível para o aluno e, assim, confundi-lo na forma de tratar a questão.

Figura 3.4.16 – Questão sobre resolução de problemas envolvendo noções de volume (H40).

Um cilindro circular reto foi seccionado por dois planos. O Primeiro plano fez uma secção paralela à sua base, a uma altura correspondente à metade da altura do cilindro. O segundo plano fez uma secção perpendicular à sua base, contendo o seu centro. A figura II mostra as quatro partes idênticas, resultantes dessas secções.

Se o volume original do cilindro (I) for  $V$ , então o volume do sólido indicado em (III) será igual a:

- $4V$
- $3V$
- $\frac{3}{4}V$
- $\frac{1}{2}V$



Fonte: [http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html), SARESP (2015).

A questão acima, apresenta no seu enunciado uma descrição de duas das figuras que a acompanha e, a pergunta gira em torno da terceira figura, ou seja, percebe-se que esta questão depende totalmente das figuras para que seja respondida adequadamente, entretanto sob a perspectiva tátil pode ser muito complexa de ser interpretada, caso as figuras estejam adaptadas, sendo este um dos casos onde o aluno cego poderá abandonar a questão, caso não tenha qualquer outro recurso para se compreender o problema.

### **3.5. Sobre o Relatório Pedagógico (2015)**

A cada edição do SARESP é publicado um relatório pedagógico, contendo análises, interpretações, comentários e orientações, correspondente a edição do ano em que ocorreu a avaliação. Assim como está no RP/SARESP 2015, “Os relatórios pedagógicos do SARESP são organizados com a finalidade de oferecer aos professores e gestores de escolas, o diagnóstico do estágio de desenvolvimento do processo educacional que vem sendo executado nas escolas públicas estaduais paulistas”, estes relatórios servem para melhoria nos processos formativos de educadores, o aprimoramento do conjunto de políticas públicas e, sendo fundamental na construção do planejamento pedagógico (SÃO PAULO, 2015, p.1-2).

A interpretação pedagógica da proficiência dos alunos da rede estadual de ensino do Estado de São Paulo, do Ensino Fundamental Anos Finais, estão na mesma métrica do SAEB e da Prova Brasil, usando a Teoria da Resposta ao Item (TRI)<sup>4</sup> que é um método estatístico de análise, para fazer a interpretação da proficiência dos alunos do Ensino Fundamental Anos finais e, utiliza-se os seguintes pontos: 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, 400 e 425. Ver a pontuação na escala de proficiência nas figuras 3.5.1 e 3.5.2, que segue (SÃO PAULO, 2015, p.6-7):

---

<sup>4</sup> Teoria da Resposta ao Item, é um conjunto de modelos que relacionam a probabilidade de um aluno apresentar uma determinada resposta a um item, com sua proficiência e características (parâmetros) do item. O modelo logístico da TRI parte do princípio de que quanto maior a proficiência do respondente, maior a sua probabilidade de acerto, traço latente acumulativo (BRASIL, 2012, p.1).



Figura 3.5.1 – Quadro com classificação e níveis de proficiência (2015).

Classificação	Níveis de Proficiência	Descrição
Insuficiente	Abaixo do Básico	Os alunos, neste nível, demonstram domínio insuficiente dos conteúdos, das competências e das habilidades desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram.
	Básico	Os alunos, neste nível, demonstram domínio mínimo dos conteúdos, das competências e das habilidades, mas possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular no ano/série subsequente.
Suficiente	Adequado	Os alunos, neste nível, demonstram domínio pleno dos conteúdos, das competências e das habilidades desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram.
	Avançado	Os alunos, neste nível, demonstram conhecimentos e domínio dos conteúdos, das competências e das habilidades acima do requerido no ano/série escolar em que se encontram.

Fonte: RP/SARESP (2015, p.7).

Figura 3.5.2 – Quadro com os níveis de proficiência e valores (2015).

Níveis de Proficiência	3º EF	5º EF	7º EF	9º EF	3º EM
Abaixo do Básico	< 150	< 175	< 200	< 225	< 275
Básico	150 a < 200	175 a < 225	200 a < 250	225 a < 300	275 a < 350
Adequado	200 a < 250	225 a < 275	250 a < 300	300 a < 350	350 a < 400
Avançado	≥ 250	≥ 275	≥ 300	≥ 350	≥ 400

Fonte: RP/SARESP (2015, p.7).

As questões de matemática dispostas na prova SARESP, são distribuídas conforme as necessidades pedagógicas para cada série/ Ano, para tanto foi elaborada uma tabela com os temas e códigos de Competências de Áreas, ver figura 3.5.3, a seguir:

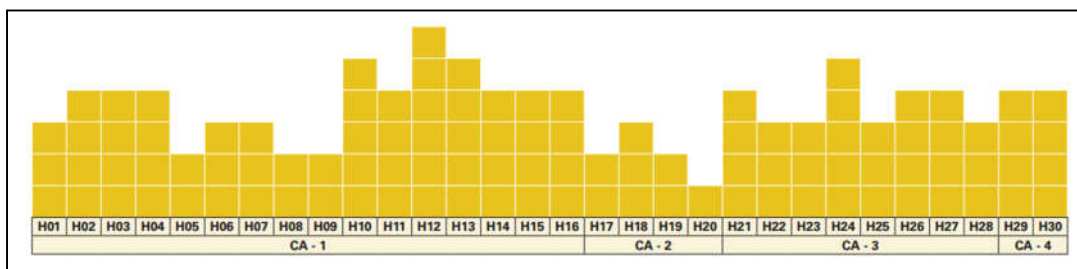
Figura 3.5.3 – Temas e códigos de Competência de Áreas.

TEMAS	
CA-1	Números e Operações
CA-2	Espaço e Forma
CA-3	Grandezas e Medidas
CA-4	Tratamento da Informação

Fonte: RP/SARESP (2015, p.84).

Breve análise dos quadros de densidade das provas de matemática do SARESP:

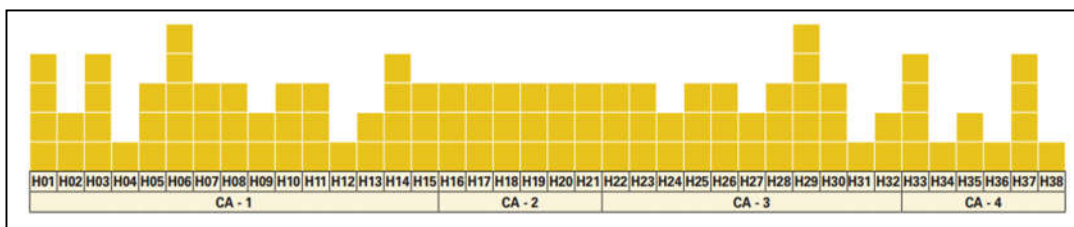
Figura 3.5.4 – Quadro de densidade da prova de matemática para o 5º Ano (2015).



Fonte: RP/SARESP (2015, p.95).

Conforme estão apresentadas na figura 3.5.4, as habilidades para o tema de espaço e forma (CA-2), é observável que o SARESP contemplou questões que identificam e classificam figuras planas e espaciais, onde representa 5,97% das questões de matemática, onde foi dado ênfase na habilidade H18.

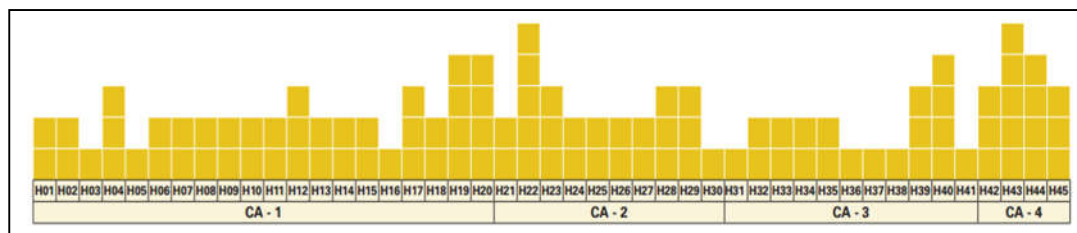
Figura 3.5.5 – Quadro de densidade da prova de matemática para o 7º Ano (2015).



Fonte: RP/SARESP (2015, p.119).

Conforme estão apresentadas na figura 3.5.5, as habilidades para o tema de espaço e forma (CA-2), é perceptível que o SARESP contemplou questões que identificam localização e propriedades, a utilização de planos cartesianos, reconhecimento de propriedades de figuras geométricas, entre outras, representa 14,03% das questões de matemática, retratando uma densidade linear das habilidades de H16 a H21.

Figura 3.5.6 – Quadro de densidade da prova de matemática para o 9º Ano (2015).



Fonte: RP/SARESP (2015, p.143).


Conforme estão apresentadas na figura 3.5.6, as habilidades para o tema de espaço e forma (CA-2), o SARESP contemplou questões envolvendo cálculo de área e volume, resolução de problemas contextualizados envolvendo figuras planas e espaciais, identificação de figuras bidimensionais e tridimensionais, identificação de localização e movimentação de objetos, entre outros, representa 24,04% das questões de matemática, tendo uma densidade praticamente linear com ênfase nas habilidades H22, H23, H28 e H29.

Exemplos de análise do desempenho por nível do Ensino Fundamental do SARESP de 2015, relacionadas com geometria espacial:

Primeiro exemplo, ver figura 3.5.7 abaixo:

Figura 3.5.7 – Questão avaliada do 5º Ano (2015).

Marcela ganhou um presente que veio dentro de uma caixa que tem todas as faces quadradas.  
A caixa do presente de Marcela é:



ÍNDICES			PERCENTUAIS DE ACERTOS				PARÂMETROS TRI		
GAB	DIF	DISC	A	B	C	D	a	b	c
A	Muito Fácil	Boa	<b>91,60</b>	5,90	1,00	1,40	0,882	-2,376	0,090

Fonte: RP/SARESP (2015, p.101).


De acordo com a equipe da SEE/SP:

O item proposto tinha como finalidade reconhecer a representação do sólido que tinha todas as faces quadradas. Para resolver corretamente, o respondente poderia se atentar a dois fatos, sendo que qualquer um deles era suficiente para encontrar o gabarito. O primeiro, e mais imediato, seria reconhecer dentre as faces destacadas na figura aquela que representa um quadrado. A resposta correta foi assinalada pela grande maioria dos alunos pertencentes a todos os Grupos de Desempenho. Isso já era esperado, uma vez que, de acordo com a curva característica do item percebe-se que já a partir do nível Básico de proficiência, a probabilidade de acerto já é superior a 75%. Os poucos equívocos apontados sugerem que, para uma pequena parte dos estudantes, ainda há certa dúvida na distinção de retângulos e quadrados. Vale ressaltar a importância de explorar as características dos sólidos geométricos, assim como suas diferenças quando comparados, o que contribuiria para melhor aproveitamento dos estudantes em atividades associadas, a níveis mais altos da escala de proficiência para a habilidade em questão, conforme descrito no anexo desse relatório (SÃO PAULO, 2015, p.101).

Segundo exemplo, ver figura 3.5.8 abaixo:

Figura 3.5.8 – Questão avaliada do 7º Ano (2015).

Observe as figuras.



Essas figuras são classificadas, respectivamente, como:

(A) cone e quadrado.  
 (B) prisma e retângulo.  
 (C) triângulo e pirâmide.  
 (D) **triângulo e cubo.**

ÍNDICES			PERCENTUAIS DE ACERTOS				PARÂMETROS TRI		
GAB	DIF	DISC	A	B	C	D	a	b	c
D	Fácil	Boa	7,70	5,10	4,40	<b>82,80</b>	0,758	-1,952	0,023

Fonte: RP/SARESP (2015, p.125).

De acordo com a equipe da SEE/SP:

O item tem por objetivo investigar a classificação de uma figura plana e outra espacial. No caso em questão tem-se um triângulo (bidimensional) e um cubo (tridimensional). Os distratores sugerem respostas que indicam uma confusão na classificação associada a figuras planas e espaciais, inclusive invertendo-as, como é o caso da alternativa (A) que atribui ao triângulo a denominação de cone e ao cubo a denominação de quadrado. Usar outros distratores mais fortes, de acordo com investigações baseadas em outras edições da prova, como, por exemplo, “triângulo e quadrado” ou “cone e cubo” ou “pirâmide e cubo”; além de investigar outras formas menos usuais é uma forma de verificar a real consolidação da habilidade. Todos os grupos de desempenho apresentaram alto índice de acerto, o que de certa forma traduz a expectativa descrita pela curva característica do item, na qual pode ser observado que alunos cuja proficiência é superior a 200 tem mais de 75% de chance de acertar essa questão (SÃO PAULO, 2015, p.125).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nos dias atuais é cada vez mais necessário que as pessoas desenvolvam a capacidade de observar o espaço tridimensional e, para isso se faz necessário que se adquira o aprendizado sobre as habilidades de percepção espacial. Para melhorar o ensino foram criados os currículos escolares que são documentos que intencionam nortear escolas e educadores.

Para a aprendizagem de espaço e forma, o currículo escolar tem como proposta, aprender a identificar, classificar, interpretar, descrever elementos, analisar, representar e construir figuras bidimensionais e tridimensionais assim como a identificação de diferentes planificações de poliedros. Os currículos levam o aluno à aprendizagem pela elaboração de estratégias na resolução de problemas, chegando a uma verdadeira compreensão dos conceitos, utilizando-se da intuição, analogia, indução e dedução.

Com os currículos fica mais fácil de elaborar os critérios de avaliação, explicitam as expectativas de aprendizagem, considerando objetivos e conteúdos propostos para a matemática e verificar se o aluno é capaz de utilizar noções geométricas espaciais. O Currículo pretende construir uma ligação que vá dos conteúdos as competências, que são as seguintes: Capacidade de expressão, compreensão, argumentação, contextualização e abstração. Muitas atividades de ensino de geometria estão baseadas na resolução de problemas, onde o aluno é desafiado a colocar seus conhecimentos matemáticos a prova e elaborar estratégias de solução que demonstre sua apropriação dessas competências.

O livro didático tem grande participação nos trabalhos dos professores e também é com fonte relevante de informações para os alunos desenvolvam seu aprendizado. O livro didático tem funções como: favorecer a aquisição de conhecimentos, propiciar o desenvolvimento de competências cognitivas que contribuam para aumentar a autonomia, auxiliar na auto-avaliação da aprendizagem. Mais que transmitir informações, o livro didático leva o estudante a construção de diversas competências cognitivas que favorece sua compreensão dos fenômenos estudados.

O Guia do livro didático apresentou diversas coleções que oferecem conteúdo mínimo que auxiliam na aprendizagem para o aluno vidente sobre geometria espacial. O Caderno do Aluno foi utilizado neste trabalho como referência, em seu conteúdo o mínimo suficiente e necessário para a realização de avaliações em larga escala, desenvolvidas pelo estado, nas questões de geometria espacial, inclusive contendo vários exemplos de questões com figuras espaciais, assim é possível afirmar que tanto o aluno vidente quanto o aluno cego têm respaldo didático fornecido pelo governo do Estado de São Paulo.

Assim como vimos aqui neste trabalho, o estudante cego sofre da perda das funções mais elementares da visão, de modo irremediável da capacidade de perceber tamanho, forma, posição, distância, cor, entre outros, e este tende a aguçar outros sentidos que estão ativos e, que representam papel altamente relevante para interagir com o mundo. Para o estudo de geometria espacial o aluno cego se faz valer da audição, mas principalmente das sensações táteis para interpretar, formar conceitos e fazer representações mentais de toda a gama de informações relacionadas a este tema, para que seja devidamente estimulado e desenvolva um comportamento exploratório e um desenvolvimento cognitivo, para isso é necessário que se tenha um ambiente que privilegie a interação com os meios físicos e que atenda os respectivos conteúdos escolares para que o mesmo possa maximizar suas potencialidades e promover maior eficácia em seu aprendizado.

De acordo com Fernandes, S. H. A. A; Healy, L. (O processo de inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática: as vozes dos atores, 2006), o aluno cego conta com o auxílio de professores que nem sempre são especializados para atender alunos com necessidades educacionais especiais que, neste caso é a deficiência visual, e alguns desses professores afirmam que evitam trabalhar com geometria, pois têm dificuldade em manipular o material adaptado de apoio e até mesmo fazer uso de materiais disponíveis. Os alunos, por sua vez, alegam não se sentirem estimulados a aprenderem assuntos sobre geometria, pois encontram muita dificuldade, inclusive dizem que as avaliações normalmente têm a mesma duração de tempo que de seus colegas

videntes e quando existe a necessidade da descrição da figura, nem sempre conseguem ter a ideia clara do significado da mesma.

Anjos, D. Z.; Moretti, M. T. (2016), afirmam que a transcrição do Livro Didático de Matemática em Tinta para um Livro Didático de Matemática em Braille, apresenta diferenças semio-cognitivas e, pode ocorrer alterações dramáticas nessa transcrição, como: aumento significativo do número de caracteres, de páginas, do tamanho de volume do livro e por aí vai. Podendo, assim, tornar a leitura mais lenta e fatigante, dificultando a aprendizagem. Muitas figuras ao ser transcritas podem trazer confusão de interpretação, exigindo grande habilidade tátil e memória praticamente infalível. Deve-se lembrar que numa tradução ou transcrição está havendo a troca de um sistema linguístico por outro, tendo cada uma a suas peculiaridades que, nem sempre é possível a sua conversão.

Das coleções adaptadas apresentadas, apenas a coleção “Tudo é Matemática” foi a que melhor abordou o tema espaço e forma, mesmo assim, apresentou mais figuras planas adaptadas que figuras espaciais. Em todas coleções se vê a seguinte frase: “peça orientação ao professor”. Como se pode ver, o aluno cego encontra muitas condições desfavoráveis com relação a adaptação de figuras espaciais em livros adaptados.

O governo do Estado de São Paulo elaborou o *Caderno do Aluno Adaptado* em braille e, assim, como nos livros aprovados pela PNLD, apresenta na maioria das vezes figuras planas, mas também mostrou figuras espaciais adaptadas, contudo, são figuras de representação tridimensional no plano, ou seja, algumas delas podem trazer mais dúvidas do que ajuda, sendo necessário o próprio objeto para ser reconhecido de forma tátil.

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo visando uma política de avaliação de rendimento escolar, o qual pudesse criar um padrão de qualidade de desempenho do ensino, criou o SARESP. Assim, através da criação da Matriz de Referência para a Avaliação, destacou as competências e habilidades que devem ser exigidas nas provas do SARESP, a fim de detectar o quanto está o nível de aprendizagem dos alunos em relação a matemática, incluindo espaço e forma.

No Relatório Pedagógico são realizadas as análises, interpretações, comentários e orientações da prova SARESP, sendo um diagnóstico de como está o desempenho do alunado das escolas do Estado de São Paulo, no entanto, o documento não menciona qualquer informação sobre o nível de aprendizado dos alunos cegos, o quanto esses alunos sabem sobre o tema espaço e forma e, o quanto têm consciência do espaço representativo.

Sabe-se que, pela LBI, é assegurado um sistema educacional inclusivo, dando o direito a educação ao indivíduo com deficiência em todos os níveis de aprendizado, auxiliando ao máximo no desenvolvimento de suas potencialidades e habilidades, com o objetivo de promover a autonomia de pessoas com deficiência visual e, pela LDB, diz ser garantido o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo, assim como o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tudo isso faz com que se reflita o quanto realmente pode estar sendo assistida e respeitada a educação dos portadores de necessidades educacionais especiais.

Diante do que foi apresentado nesse trabalho, as autoridades da rede de ensino estadual devem estar atentos e tomarem medidas, para que de fato esses alunos de visível singularidade, tenham como alcançar plenamente seus direitos no sistema de ensino e possam, assim, ter a possibilidade de alcançarem suas aspirações.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, D. Z.; MORETTI, M. T. **Transcrição da tinta ao braille: apontamentos de algumas diferenças semio-cognitivas**. Zetetiké, Campinas, SP, v.24, n.3, set. /dez.2016, p.395-408. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8648092>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

ARAÚJO, A. L. L.; MARSZAUKOWSK F. **Matemática e a deficiência visual**. Trabalho de monografia (Graduação em Educação Matemática), Faculdade Estadual de Filosofia Ciências Letras União da Vitória – atual UNESPAR. Paraná, 2009. Disponível em: <<http://www.mat.uc.pt/~mat1177/web/artigomat.htm>>. Acesso em: 03 nov. 2016.

BIANCHINI, E. **Matemática Bianchini**. Livro adaptado, impressão Braille em 9 partes, na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres. São Paulo: Editora Moderna, 2006. Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br/?catid=186&blogid=3&itemid=10358>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

BRASIL, MEC. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual**. Brasília: Ministério da Educação, 2007. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf)>. Acesso em: dia 13 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Guia de livros didáticos: PNLD 2014: matemática**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2013. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/4661-guia-pnld-2014>>. Acesso em: 2 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2007. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-05122014&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-05122014&Itemid=30192)>. Acesso em: 12 dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação Especial. **Grafia Braille Para a Língua Portuguesa**. Brasília: MEC/SEESP, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/grafiaport.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação Especial. **Parâmetros curriculares nacionais: Adaptações Curriculares: Estratégias para a Educação de Alunos com necessidades Educacionais Especiais**. Brasília: MEC, 1998b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/serie4.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação Especial. **Projeto Escola Viva – Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola: Alunos com necessidades educacionais especiais.** Brasília: Ministério da Educação, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/construindo.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Teoria da Resposta ao Item.** Brasília: Ministério da Educação, 2012. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/nota\\_tecnica/2011/nota\\_tecnica\\_tri\\_enem\\_18012012.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/nota_tecnica/2011/nota_tecnica_tri_enem_18012012.pdf)>. Acesso em: dia 20 fev. 2017.

BRASIL, MEC. UNESCO; Ministério da Educação e Ciência da Espanha. **Declaração de Salamanca: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais.** Espanha: Conferência Mundial de Educação Especial, 1994. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2016.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm)>. Acesso em: 06 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Disponível em: <[http://www.mpam.mp.br/attachments/article/1808/Lei%20n%C2%BA%209394\\_1996\\_%20Lei%20de%20Diretrizes%20e%20Bases%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Nacional.pdf](http://www.mpam.mp.br/attachments/article/1808/Lei%20n%C2%BA%209394_1996_%20Lei%20de%20Diretrizes%20e%20Bases%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Nacional.pdf)>. Acesso em: 08 set. 2016.

CENTURIÓN, M.; JAKUBOVIC, J. **Matemática na medida certa.** Livro adaptado, impressão Braille em 7 partes na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres. São Paulo: Editora Scipione, 2009. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?catid=186&blogid=3&itemid=10358>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

CURI, E.; VECE, J. P. **Relações Espaciais: práticas educativas de professores que ensinam matemática.** São Paulo: Terracota Editora, 2013.

DANTE, L. R. **Tudo é Matemática.** Livro adaptado, impressão Braille em, 11 partes, na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres. São Paulo: Editora Ática, 2011. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?catid=186&blogid=3&itemid=10358>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

**Exemplos de questões geometria espacial da prova SARESP** - Disponível em: <[http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp\\_17.html](http://professorleandro2013.blogspot.com.br/p/saresp_17.html)>. Acesso em: 04 jan. 2017.

FERNANDES, S. H. A.; HEALY, L. **Desafios na avaliação do conhecimento matemático de aprendizes com deficiências visuais**. In: VIII Encontro Paulista de Matemática, 2006, São Paulo. Anais do VIIIPEM. São Paulo: SBEM, 2006. v. 1. Disponível em: <<https://goo.gl/TPKfkZ>> (LINK encurtado). Acesso em: 08 ago. 2016.

FERNANDES, S. H. A.; HEALY, L.. **Educação matemática e inclusão: abrindo janelas teóricas para a aprendizagem de alunos cegos**. Educação e Cultura Contemporânea, v. 5, p. 91-105, 2008. Disponível em: <<http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/Abrindo%20janelas%20teoricas%20para%20a%20aprendizagem%20de%20alunos%20cegos.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

FERNANDES, S. H. A. A; HEALY, L. **O processo de inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática: as vozes dos atores**. In: *III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, Águas de Lindóia. Anais do II SIPEM. São Paulo: SBEM, 2006. v. 1. Disponível em: <http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/O%20PROCESSO%20DE%20INCLUSA%20O%20DE%20ALUNOS%20CEGOS%20NAS%20AULAS%20DE%20MATEMATIC%20A.pdf>. Acesso em: 02/02/2017.

GIOVANNI JR., J. R.; CASTRUCCI B. **A Conquista da Matemática**. Livro adaptado, impressão Braille em 8 partes na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres. São Paulo: Editora FTD, 2009. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?catid=186&blogid=3&itemid=10358>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. Livro adaptado, impressão Braille em 8 partes na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres. São Paulo: Editora Atual, 2009. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?catid=186&blogid=3&itemid=10358>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

IMENES, L. M.; LELLIS, M. **Matemática Imenes & Lellis**. Livro adaptado, impressão Braille em 8 partes na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres. São Paulo: Editora Moderna Ltda., 2009. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?catid=186&blogid=3&itemid=10358>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

JANNUZZI, G. S. M. **A Educação do Deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI**. Campinas, SP: Autores Associados, 2004. – (Coleção educação contemporânea).

MORI, I.; ONAGA, D. S. **Matemática Ideias e Desafios**. Impressão Braille em 9 partes, na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres. São Paulo: Editora Saraiva, 2009. Disponível em:

<<http://www.ibc.gov.br/?catid=186&blogid=3&itemid=10358>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

RIBEIRO, J. **Projeto Radix Matemática**. Livro adaptado, impressão Braille em 11 partes na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres. São Paulo: Editora Scipione S.A., 2011. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?catid=186&blogid=3&itemid=10358>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

SÃO PAULO, SEE/SP. **Caderno do Aluno – Matemática – Ensino Fundamental Anos finais, 6ª série/7º Ano vol.1, 2014**. Disponível em: <[https://www.dropbox.com/sh/tgp36eypcwsjg2k/AACIPnH4KNdZrX6kv3U\\_Zy-Na?preview=CadernoDoAluno\\_2014\\_Vol1\\_Baixa\\_MAT\\_Matematica\\_EF\\_6S\\_7A.pdf](https://www.dropbox.com/sh/tgp36eypcwsjg2k/AACIPnH4KNdZrX6kv3U_Zy-Na?preview=CadernoDoAluno_2014_Vol1_Baixa_MAT_Matematica_EF_6S_7A.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Caderno do Aluno – Matemática – Ensino Fundamental Anos finais, 5ª série/6º Ano vol.2, 2014**. Disponível em: <[https://www.dropbox.com/sh/tgp36eypcwsjg2k/AADWfz7wl55OFsUCR5\\_DpHLBa/Matem%C3%A1tica%20-%20vol%202?dl=0&preview=CadernoDoAluno\\_2014\\_2017\\_Vol2\\_Baixa\\_MAT\\_Matematica\\_EF\\_5S\\_6A.pdf](https://www.dropbox.com/sh/tgp36eypcwsjg2k/AADWfz7wl55OFsUCR5_DpHLBa/Matem%C3%A1tica%20-%20vol%202?dl=0&preview=CadernoDoAluno_2014_2017_Vol2_Baixa_MAT_Matematica_EF_5S_6A.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Caderno do Aluno – Matemática – Ensino Fundamental Anos finais, 7ª série/8º Ano vol.2, 2014**. Disponível em: <[https://www.dropbox.com/sh/tgp36eypcwsjg2k/AADWfz7wl55OFsUCR5\\_DpHLBa/Matem%C3%A1tica%20-%20vol%202?dl=0&preview=CadernoDoAluno\\_2014\\_2017\\_Vol2\\_Baixa\\_MAT\\_Matematica\\_EF\\_7S\\_8A.pdf](https://www.dropbox.com/sh/tgp36eypcwsjg2k/AADWfz7wl55OFsUCR5_DpHLBa/Matem%C3%A1tica%20-%20vol%202?dl=0&preview=CadernoDoAluno_2014_2017_Vol2_Baixa_MAT_Matematica_EF_7S_8A.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Caderno do Aluno – Matemática – Ensino Fundamental Anos finais, 8ª série/9º Ano vol.2, 2014**. Disponível em: <[https://www.dropbox.com/sh/tgp36eypcwsjg2k/AADWfz7wl55OFsUCR5\\_DpHLBa/Matem%C3%A1tica%20-%20vol%202?dl=0&preview=CadernoDoAluno\\_2014\\_2017\\_Vol2\\_Baixa\\_MAT\\_Matematica\\_EF\\_8S\\_9A.pdf](https://www.dropbox.com/sh/tgp36eypcwsjg2k/AADWfz7wl55OFsUCR5_DpHLBa/Matem%C3%A1tica%20-%20vol%202?dl=0&preview=CadernoDoAluno_2014_2017_Vol2_Baixa_MAT_Matematica_EF_8S_9A.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias**. São Paulo: Secretaria da Educação, 2012. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/238.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. **Matriz de Referência Para a Avaliação SARESP: documento básico**. São Paulo: Secretaria da Educação, 2009. Disponível em: <[http://saresp.fde.sp.gov.br/2009/pdf/Saesp2008\\_MatrizRefAvaliacao\\_DocBasico\\_Completo.pdf](http://saresp.fde.sp.gov.br/2009/pdf/Saesp2008_MatrizRefAvaliacao_DocBasico_Completo.pdf)>. Acesso em: 29 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. **Relatório Pedagógico Matemática 2015 SARESP**. São Paulo: Secretaria da Educação, 2015. Disponível em: <[http://file.fde.sp.gov.br/saresp/saesp2015/Arquivos/MT\\_2015\\_online.pdf](http://file.fde.sp.gov.br/saresp/saesp2015/Arquivos/MT_2015_online.pdf)>. Acesso em: 29 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. Central de Atendimento. Legislação. **Resolução SE nº 27**, de 29 de março de 1996. Disponível em: <[http://siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/27\\_1996.htm](http://siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/27_1996.htm)>. Acesso em: 05 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Central de Atendimento. Legislação. **Resolução SE nº 88**, de 19 de dezembro de 2007. Disponível em: <[http://siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/88\\_07.HTM](http://siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/88_07.HTM)>. Acesso em: 05 jan. 2017.

SOUZA, J.; PATARO, P. M. **Vontade de Saber Matemática**. Livro adaptado, impressão Braille em 9 partes na diagramação de 28 linhas por 34 caracteres. São Paulo: Editora FTD S.A., 2009. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?catid=186&blogid=3&itemid=10358>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

**Teoria da Resposta ao Item** - Disponível em: <<https://avaliacaoeducacional.com/2013/10/16/tri-epistemologia-do-chute/>>. Acesso em: 13 jan. 2017.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas V – Fundamentos da defectología**. Traducción: Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor. (Coletânea de artigos publicados originalmente em russo entre os Anos de 1924 a 1934). 1997.